

44. Leipziger Fortbildungsveranstaltung

Labordiagnostik in der Bestandsbetreuung

Hgb.: Manfred Füll

Klinik für Klauentiere
der Veterinärmedizinischen Fakultät Leipzig

Leipzig, 21. Juni 2019

mit freundlicher Unterstützung von

SYNLAB.vet GmbH, Berlin



ISF GmbH, Pinneberg



Holzhausen

Labordiagnostik in der Bestandsbetreuung: **Program m**

Fürl M	Bearüßung
Entenfellner St, Sattler T, Schmoll F, Wien, Leipzig	Aufnahme von Antikörpern nach peroraler Gabe von sprühgetrocknetem Blutplasma von Schweinen an neugeborene Saugferkel
Köller G, Leipzig	Neopterin in Pferdeserum
Gärtner T, Gottschalk J, Gernand E, Donat K, Jena, Leipzig	Beziehungen zwischen BCS und BCS-Änderung während der Transitperiode von Milchkühen und Stoffwechselfparametern bei Primipara und Multipara
Fürl M, Obitz K, Leipzig	Vitamin B12 – labordiagnostische Bedeutung und klinisches Potential
Peisker K, Pieper L, Engelhard Th, Staufenbiel R, Berlin, Iden	Verlauf der Energiebilanz in den ersten 100 Laktationstagen in einer Milchkuhherde mit einer mittleren 305-Tagenilchleistung von 11.760 kg und deren Beziehungen zu Tiergesundheitsereignissen
Schmitt R, Pieper L, Gelfert CC, Swinkel JM, Staufenbiel R, Berlin, Boxmer	Eignung der Haptoglobinkonzentration im Blutserum von Milchkühen in der ersten Laktationswoche als Frühindikator zur Bewertung der Tiergesundheit von Einzelkühen und des Bestandes in der Folgelaktation
Gärtner T, Gernand E, Donat K, Jena	Monitoring von Futter- und Tränkeaufnahme bei Milchkühen in der Transitphase durch Beurteilung von Stoffwechseluntersuchung und Pansenfüllung
Wolf C, Rostock	Bilirubinmessung mit unterschiedlichen Methoden und deren Brauchbarkeit für die Stoffwechselfdiagnostik bei unseren Nutztieren
Proios, I, Martina Hoedemaker M, Höltershinken M, Hannover	Indikan-Messung mit Hilfe Obermayer's Reagenz (1890) im Harn von Rindern – immer noch aktuell?
Hamel et al., Hannover	Nicht-S. aureus-Staphylokokken (NAS) in Milchproben: Infektion oder Kontamination?
Hohmann et al., Hannover	Ausgewählte Risikofaktoren in der Haltungsumwelt für Mastitiden
Höhmann A, Oberostendorf	Vorgehensweise in der Bestandsdiagnostik zur Ermittlung der Ursachen von erhöhter somatischer Zellzahl bzw. Keimeintrag in die Rohmilch
Wöckel et al., Leipzig	Einfluss des Entnahmezeitpunktes der Milchprobenentnahme auf die Ergebnisse der bakteriologischen und zytologischen Befunde bei HF-Kühen
Hampe M, Failing K, Wehrend A, Gießen	Spezifische Vor- und Nachteile der refraktometrischen Gesamtproteinmessung und der Messung der Gammaglutamyltransferaseaktivität bei der Immunglobulinbestimmung in Seren neonataler Kälber
Hampe M, Failing K, Wehrend A, Gießen	Überprüfung eines Schnelltestes zur semiquantitativen Überprüfung der Immunglobulinversorgung des neonatalen Kalbes
Löbl S, Müller AE, Staufenbiel R, Berlin, Ludwigsburg	Vergleich der Konzentrationsmuster der akzidentiellen Spurenelemente Aluminium, Barium, Strontium mit den Konzentrationsmustern von essentiellen Spurenelementen in verschiedenen Untersuchungsmedien bei Milchkühen – ein Beitrag zum besseren Verständnis der Probleme bei der diagnostischen Bewertung der Manganversorgung
Humann-Ziehank E, Burgdorf	Eisen beim kranken Wiederkäuer - zwei Gesichter eines essentiellen Elementes
Bittner et al., Leipzig	Fallbericht: Spurenelementmangel bei gleichzeitigen Befall mit Trypanosoma theileri in einer Mutterkuhherde
Haby LM, Herold A, Müller AE, Pieper L, Staufenbiel R, Berlin, Ludwigsburg	Nutzung von Kotanalysen zur Beurteilung der Mineralstoffversorgung von Rindern
Staufenbiel R, Müller AE, Berlin, Ludwigsburg	Fallbeispiel: Gehäuftes Auftreten von Beugesehnenverkürzungen in einem Mutterkuhbestand bei Fleckviehkälbern – Nutzung von Kotanalysen zur Diagnostik und Therapiekontrolle

Laboratory diagnostics in herd health management: **Program**

Fürll M	opening
Entenfellner St, Sattler T, Schmoll F, Wien, Leipzig	Absorption of antibodies after peroral administration of spray-dried blood plasma from pigs to newborn suckling piglets
Köller G, Leipzig	Neopterin in equine serum
Gärtner T, Gottschalk J, Gernand E, Donat K, Jena, Leipzig	Relationships between BCS and BCS change during the transit period of dairy cows and metabolic parameters in Primipara and Multipara
Fürll M, Obitz K, Leipzig	Vitamin B12 – laboratory diagnostic significance and clinical potential
Peisker K, Pieper L, Engelhard Th, Staufenbiel R, Berlin, Iden	Course of the energy balance during the first 100 lactation days in a dairy herd with a mean 305-day milk yield of 11.760 kg and their relationships with animal health
Schmitt R, Pieper L, Gelfert CC., Swinkel JM, Staufenbiel R, Berlin, Boxmer	Suitability of haptoglobin concentration in the milk serum of dairy cows in the first week of lactation as an early indicator for evaluating the animal health of individual cows and the stock in follow-up lactation
Gärtner T, Gernand E, Donat K, Jena	Monitoring of feeding and drinking intake in dairy cows in the transit phase by assessment of metabolic examination and rumen filling
Wolf C, Rostock	Bilirubin measurement with different methods and their suitability for metabolic diagnostics in our farm animals
Proios, I, Martina Hoedemacker M, Höltershinken M, Hannover	Indikan measurement with the help of Obermayer's reagent (1890) in the urine of cattle - still up-to-date?
Hamel et al., Hannover	No <i>S. aureus</i> staphylococci (NAS) in milk samples: infection or contamination?
Hohmann et al., Hannover	Selected risk factors in the housing environment for mastitis
Höhmann A, Oberostendorf	Procedure in the herd diagnostics to determine the causes of increased somatic cell count or germ introduction into the raw milk
Wöckel et al., Leipzig	Influence of the sampling time of milk sampling on the results of bacteriological and cytological findings in HF cows
Hampe M, Failing K, Wehrend A, Gießen	Specific advantages and disadvantages of total refractometric protein measurement and measurement of gamma-glutamyltransferase activity in immunoglobulin determination in sera from neonatal calves
Hampe M, Failing K, Wehrend A, Gießen	Examination of a rapid test for semiquantitative testing of the immunoglobulin supply of the neonatal calf
Löbl S, Müller AE, Staufenbiel R, Berlin, Ludwigsburg	Comparison of the concentration patterns of the accidental trace elements aluminum, barium, strontium with the concentration patterns of essential trace elements in different examination media in dairy cows - a contribution to a better understanding of the problems in the diagnostic assessment of manganese supply
Humann-Ziehank E, Burgdorf	Iron in ill ruminant - two faces of an essential element
Bittner et al., Leipzig	Case report: Trace element deficiency with simultaneous infestation with <i>Trypanosoma theileri</i> in a suckler cow herd
Haby LM, Herold A, Müller AE, Pieper L, Staufenbiel R, Berlin, Ludwigsburg	Use of faecal analyzes to assess the mineral supply in cattle
Staufenbiel R, Müller AE, Berlin, Ludwigsburg	Case report: Increased incidence of flexor tendon shortening in a suckler herd population of Simmental calf - use of faecal analysis for diagnosis and therapy control

44. Laborfortbildung im Bild





Aufnahme von Antikörpern nach peroraler Gabe von sprühgetrocknetem Blutplasma von Schweinen an neugeborene Ferkel

Stephanie Entenfellner¹, Tatjana Sattler^{2,3}, Friedrich Schmoll³

¹Tierarztpraxis Entenfellner, Bonnleiten, Österreich

²Klinik für Klauentiere, Universität Leipzig

³AGES, Institut für Veterinärmedizinische Untersuchungen Mödling, Österreich

Einleitung

Infektionskrankheiten bei Saug- und Aufzuchtferkeln sind häufig und haben eine große wirtschaftliche Relevanz. Um den Antibiotikaeinsatz in der Nutztierhaltung weiter zu reduzieren, erscheint es sinnvoll, die Tiergesundheit in unseren Schweinebeständen durch eine gezielte Stärkung der Immunabwehr der Ferkel zu verbessern. Sprühgetrocknetes Blutplasma von Schweinen wird derzeit bereits in vielen Beständen mit Erfolg in Futtermitteln für Aufzuchtferkel sowie in Ferkelmilchaustauscher als wertvolle Eiweißquelle eingesetzt. Im Sprühplasma enthaltene spezifische Antikörper können jedoch bei Aufnahme ab 24 Stunden Lebensalter von den Ferkeln nicht resorbiert werden.

Ziel dieser Studie war es, festzustellen, ob die in sprühgetrocknetem Blutplasma von Schweinen enthaltenen Antikörper gegen Infektionserregern von Saugferkeln resorbiert werden. Wissen über diese Resorptionsvorgänge soll langfristig die Möglichkeit einer gezielten Gabe von im Plasma enthaltenen Antikörpern zur allgemeinen und speziellen Krankheitsprophylaxe bieten.

Material und Methoden

Das eingesetzte Sprühplasma enthielt mittels ELISA detektierbare Antikörper gegen das Porzine Reproductive und Respiratorische Syndrom Virus (PRRSV), das porcine Circovirus 2 (PCV2), das Porzine Epidemische Diarrhoe Virus (PEDV), das Porzine Parvovirus (PPV), das Schweine-Influenzavirus (SIV) und Salmonellen.

Die Untersuchung erfolgte in einem österreichischen Ferkelerzeugerbetrieb mit 220 Zuchtsauen in drei Durchgängen á 70 Saugferkel im Alter von 0-28 Tagen von 10 Sauen. Die Ferkel wurden randomisiert in vier Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 beinhaltete als unbehandelte Kontrollgruppe je 10 Ferkel. Gruppe 2 (20 Ferkel) erhielt noch vor der ersten Kolostrumaufnahme mittels Magensonde 7 g in Wasser aufgelöstes Sprühplasma. Gruppe 3 (20 Ferkel) erhielt analog dazu 7 g in Kuhkolostrum aufgelöstes Sprühplasma. Gruppe 4 (20 Ferkel) erhielt das Sprühplasma mindestens 24 Stunden nach der Geburt. Den Sauen wurde vor der Geburt, den Ferkeln am Tag der Geburt sowie 24 h post partum, am Tag 7, am Tag 10 und am

Tag 14 Blut entnommen und mittels ELISA auf die im Blutplasma enthaltenen Antikörper untersucht. Ebenso wurden Körpergewichtszunahme, Morbidität und Ferkelverluste während der Säugezeit ermittelt.

Ergebnisse

Die Seren aller untersuchten Sauen waren frei von Antikörpern gegen PRRSV. Alle Ferkel waren am Tag der Geburt ebenfalls PRRSV-Antikörper-negativ. Während sich in der Kontrollgruppe und in Gruppe 3 die S/P-Werte des ELISAs im gesamten Untersuchungszeitraum um die Nulllinie bewegten, zeigte sich in Gruppe 2 und 3 ein signifikanter Anstieg der S/P-Werte nach 24 Stunden, der bis zum Tag 14 wieder leicht absank. Allerdings erreichten nur sieben Ferkel der Gruppe 2 und sechs Ferkel der Gruppe 3 nach 24 Stunden einen SP-Wert von über 0,4 und wurden dadurch als PRRSV-Antikörper-positiv bewertet.

Die Seren von 21 Sauen waren PCV2-IgG-Antikörper positiv, acht waren negativ. Fast alle Ferkel der positiven Sauen wiesen ab 24 h post partum PCV2-IgG-Antikörper auf, die bis Tag 14 nachweisbar blieben. Die Seren der Ferkel der Kontrollgruppe von PCV2-negativen Sauen, blieben über den gesamten Untersuchungszeitraum negativ. Bei Ferkeln der Gruppen 2 (7 Ferkel), 3 (10 Ferkel) und 4 (7 Ferkel) von negativen Sauen konnte man 24 Stunden post partum PCV-2-IgG-Antikörper nachweisen. Später waren diese Ferkel zumeist wieder negativ.

Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Körpergewichtszunahme sowie der Morbidität.

Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass die orale Applikation von Sprühplasma bei Saugferkeln innerhalb der ersten 24 Stunden eine Resorption von Antikörpern gegen PRRSV und PCV2 bewirkt. Die Resorption weiterer Antikörper kann nur untersucht werden, wenn der Herdenstatus negativ ist, da sie ansonsten mit der Resorption maternaler Antikörper interagiert. Die veränderte Immunsituation der untersuchten Ferkel scheint keinen signifikanten Einfluss auf Gewicht und Morbidität zu haben. Auf Grund der physiologischen Begrenzung des möglichen Volumens einer einmaligen oralen Applikation von Sprühplasma bei Saugferkeln reicht die im diesem Sprühplasma enthaltene Menge an Antikörpern offensichtlich nicht aus, um eine längerfristig messbare Veränderung des Antikörpergehaltes im Ferkelserum sowie einen positiven Einfluss auf die Leistung der Ferkel zu bewirken.

Neopterin in Pferdeserum

G. Köller, K. Lohmann

Pferdeklinik Leipzig, koeller@vetmed.uni-leipzig.de

Einleitung

In letzter Zeit wird Neopterin sehr intensiv als Biomarker für verschiedene Tumorerkrankungen [1], Infektionskrankheiten [2], Ischämien und anderen Entzündungskrankheiten [3] untersucht. In vielen Erkrankungen spielen Zytokine wie TNF-alpha, Interleukine und Interferon-gamma eine wichtige Rolle. Bei einer Erkrankung wird von den T-Lymphozyten Interferon-gamma sezerniert. Interferon-gamma aktiviert unter anderem Monozyten und Gewebemakrophagen. Durch die Aktivierung der Monozyten im Blut bzw. der Gewebemakrophagen durch Interferon-gamma wird Neopterin durch diese Zellen sezerniert [4]. Somit kann Neopterin auch als Biomarker für die Aktivierung von Makrophagen angesehen werden. Neopterin ist ein Pteridinderivat. Aufgrund seiner nicht-proteinogenen Struktur eignet es sich als spezies-unabhängiger Biomarker für viele Säugetiere. In der Pferdemedizin ist Neopterin noch nicht sehr gut untersucht. In einer Studie wurde für 49 gesunde Pferde eine Neopterinkonzentration von 2,11nmol/l bis 4,15nmol/l ermittelt [5].

Ziel dieser Untersuchung war es, einen kommerziellen ELISA für Neopterin mit Pferdeserum zu testen. Weiterhin sollen verschiedene Erkrankungen in einem ersten Screening untersucht werden.

Material und Methoden

Es wurden Serumproben von 65 Patienten aus dem Patientengut der Klinik für Pferde aus den Jahren 2017 bis 2019 für diese Untersuchung verwendet. Jede Probe wurde zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Klinik entnommen. Bei den untersuchten Pferden handelte es sich um 39 Stuten und 26 Wallache** unterschiedlicher Rassen. Das Alter der Pferde lag zum Zeitpunkt der Aufnahme in die Klinik zwischen 3 und 25 Jahre.

Die klinisch-chemische Untersuchung der Proben erfolgte mit einem Cobas C311 (Roche Diagnostics, Mannheim). Für die hämatologischen Parameter ist das Hämatologiesystem ADVIA 120 (Siemens Healthcare Diagnostic, Eschborn) verwendet worden. Die Bestimmung des Neopterins erfolgte mit einem entsprechenden ELISA (IBL,) nach Angaben des Herstellers in Doppelbestimmung. Zur statistischen Auswertung wurde das Statistikprogramm R verwendet. Die Normalverteilung wurde mit dem Anderson-Darling-Test getestet. Für die Korrelationen wurden die Korrelationskoeffizienten nach Pearson berechnet. Das Signifikanzniveau liegt in dieser Untersuchung bei $p=0.05$

Ergebnisse und Diskussion

Test des ELISA-Testkits

Die mit ELISA ermittelten Werte lagen entweder im Bereich der publizierten Richtwerte oder oberhalb dieses Bereiches. Die Neopterinkonzentration Kontrollgruppe (n=13, Median: 2,73; Q1: 1,58; Q3: 2,93) lag bei allen Tieren innerhalb dieses Bereiches. Der Variationskoeffizient lag bei 8,6% (n=5)

Korrelationsuntersuchungen

In der statistischen Auswertung zeigte sich, dass die untersuchten Patienten in zwei Gruppen eingeteilt werden können. Bei den Tieren der Gruppe 1 (n=46) zeigte sich eine deutliche Korrelation sowohl zwischen der Neopterinkonzentration und der absoluten Monozytenzahl ($r=0,77$) als auch zwischen der Neopterinkonzentration und der relativen Monozytenzahl ($r=0,46$). Dies zeigt, dass bei dieser Gruppe die Monozyten durch die Entzündungsreaktion, aufgrund der bestehenden Erkrankung, aktiviert worden sind. Je höher die Monozytenzahl im Blutkreislauf, desto höher ist die Neopterinkonzentration. Die Gruppe 1 zeigte eine leichte positive Korrelation zwischen der Neopterinkonzentration und der Anzahl der neutrophilen Granulozyten ($r=0,36$) und des Neutrophilen/Lymphozyten-Verhältnisses ($r=0,37$). Die Patienten dieser Gruppe kamen wegen Dickdarmobstipationen, Krampfkoliken, sek. Magenüberladung und paralyt. Ileus in die Klinik. Die Tiere der Gruppe 2 (n=19) zeigten trotz niedriger Monozytenzahl erhöhte und hohe Neopterinkonzentrationen. Bei diesen Tieren sind die Monozyten schon ins affektierte Gewebe gewandert. In diesen Fällen erfolgt die Synthese des Neopterins im Gewebe und gelangt danach erst in das Gefäßsystem. Die Monozyten, die in das entzündete Gewebe gewandert sind, produzieren auch nach ihrer Umwandlung zu Makrophagen weiterhin Neopterin. Somit reflektiert Neopterin nicht nur die Aktivierung der Monozyten im Blut sondern auch die Aktivität der Monozyten bzw. Makrophagen im betroffenen Gewebe. Bei den Patienten der Gruppe 2 zeigte sich eine leichte positive Korrelation zwischen der Neopterinkonzentration und der inneren Körpertemperatur ($r=0,40$). Die Patienten der Gruppe 2 wurden in der Klinik aufgrund von Dünndarmstrangulationen, -invaginationen Enteritiden und Magenulzera behandelt. Diese Erkrankungen gehen mit heftigen Entzündungsreaktionen und Ischämien einher.

Fazit

Der verwendete ELISA kann für die Bestimmung von Neopterin in Pferdeserum eingesetzt werden. Der ELISA sollte hinsichtlich möglicher Störkomponenten oder Medikamenteneinflüsse validiert werden. Die Neopterinkonzentration ist reflektiert nur bedingt die Monozytenzahl im Blut. Durch Neopterin wird sowohl die Aktivität der Monozyten im Blut als auch der Monozyten bzw. Makrophagen im Gewebe dargestellt.

Literatur

- [1] Tascene N, et al., Serum neopterin, sialic acid and nitric oxide levels in dogs with malignant mammary tumours, *Veterinary and Comparative Oncology*, **10**(2), 155-159 (2012)
- [2] Eisenhut M., Neopterin in Diagnosis and Monitoring of Infectious Diseases, *Journal of Biomarkers*, **2013**, Article ID 196432
- [3] Lin HS, et al, Serum level and prognostic value of neopterin in patients after ischemic stroke, *Clinical Biochemistry* **45**(18), 1596-1601 (2012)
- [4] Selvarai SK. et al, Mechanism of monocyte activation and expression of proinflammatory cytochemokines by placenta growth factor, **102**(4),1515-1524 (2003)
- [5] Stang BV, Koller LD, Neopterin values in selected groups of normal horses, *Research in Veterinary Science*, **65**,87-88, 1998;



SCHAUMANN

ERFOLG IM STALL

Schaumann steht seit 80 Jahren für Fortschritt und Innovation. Wir handeln für den Erhalt der Lebensgrundlagen und für die Zukunft der kommenden Generationen. Die Entwicklung innovativer Produkte sowie eine nachhaltige Produktion sind deshalb integrale Bestandteile des Schaumann-Konzepts für Ihren Erfolg im Stall.

Tel.: 041 01 218-2000
www.schaumann.de



**INNOVATION
IST UNSERE
MOTIVATION**

Beziehungen zwischen BCS und BCS-Änderung während der Transitperiode von Milchkühen und Stoffwechselfparametern bei Primipara und Multipara

Tanja Gärtner¹⁾, Jutta Gottschalk²⁾, Erhard Gernand³⁾, Karsten Donat¹⁾

¹⁾Thüringer Tierseuchenkasse, Tiergesundheitsdienst, Victor-Goerttler-Straße 4, 07745 Jena

²⁾Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Leipzig, Veterinär-Physiologisch-Chemisches Institut, An den Tierkliniken 1, D-04103 Leipzig

³⁾Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum, Referat Tierhaltung, August-Bebel-Straße 2, 36433 Bad Salzungen

In der Transitperiode, also in der Phase des Übergangs von der Hochträchtigkeit in die Frühlaktation, unterliegen Milchkühe tiefgreifenden metabolischen Anpassungsprozessen. Dabei spielt die Bereitstellung von Nährstoffen für die einsetzende Milchbildung eine zentrale Rolle; Glukose ist für die Milchsynthese das wichtigste Substrat. Insulin hat dabei eine Schlüsselfunktion in der Regulation des Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsels, insbesondere hinsichtlich der Glukoseaufnahme durch die peripheren Zellen und der Fettsynthese. Kernproblem für die Milchkuh ist die negative Energiebilanz zu Beginn der Laktation. Erhöhte Serumkonzentrationen an Freien Fettsäuren (FFS) und Beta-Hydroxybutyrat (BHB) sowie erniedrigte Konzentrationen an Glukose und Insulin im Blutserum sind gute Indikatoren für das Ausmaß der negativen Energiebilanz (Van der Kolk et al., 2017). Eine Beziehung zwischen der präpartalen Körperkondition, der Fettmobilisation und der postpartalen Konzentration von Insulin im Blutserum konnte bereits verschiedenen Studien gezeigt werden (z. B. De Koster et al., 2015). Weiterhin kann die Fütterung einer Ration mit hoher Energiekonzentration mit hohen Seruminsulinkonzentrationen assoziiert sein (Goerigk et al., 2010). In der Hochträchtigkeit übergewichtige Kühe können a.p. und den ersten Tagen p.p. hohe Serumkonzentrationen an Glukose, FFS und Insulin aufweisen und haben eine größere BCS-Abnahme p.p.

Studien zur Seruminsulinkonzentration während der Transitphase, welche sowohl Erstkalbs- als auch Mehrkalbskühe einschließen, sind relativ selten. Daher wurden im Rahmen des Projekts MeMoGen die Beziehungen zwischen dem BCS ante partum (BCS_{ap}) bzw. der BCS-Änderung während der Transitperiode (ΔBCS) und Stoffwechselfparametern sowie der Milchleistung und vorzeitigen Abgängen getrennt nach Erstkalbs- und Mehrkalbskühen ausgewertet.

Im Rahmen des Projekts wurden in einer Thüringer Milchviehherde im Verlauf von ca. 12 Monaten 594 Kühe verschiedener Laktationen an drei Zeitpunkten im peripartalen Zeitraum klinisch untersucht und es wurden Blutproben zur klinisch-chemischen Untersuchung entnommen. Die erste Untersuchung erfolgte 10 Tage bis 24 Stunden vor der Kalbung, die zwei-

te zwei bis fünf Tage nach der Kalbung und die dritte in der dritten Woche post partum. Eine sofortige Kühlung der Proben, Zentrifugation zur Serumgewinnung innerhalb der ersten Stunde nach der Probennahme und eine anschließende Lagerung bei -20°C bis zum Transport in das Untersuchungslabor sicherten die Probenqualität. Für die Bestimmung der Serumkonzentrationen von Glukose, BHB und FFS wurde im Labor des Tiergesundheitsdienstes Thüringen der Analyseautomat Beckman Coulter DxC 600 verwendet. Die Bestimmung der Serumkonzentration erfolgte im Labor des Veterinär-Physiologisch-Chemischen Institutes der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig mittels Radioimmunoassay. Die tägliche Milchleistung wurde im Melksystem des Betriebes erfasst und von dort für die weiterführende Analyse extrahiert. Für die Betrachtung der Beziehungen zu den Konzentrationen der Milchhaltsstoffe Milchfett und Milcheiweiß wurden die Messwerte aus der ersten Milchleistungsprüfung der jeweiligen Laktation genutzt. Die Analyse der Abgangsdaten beruht auf der Erfassung im Herdenmanagementsystem des Betriebs. Für die statistische Untersuchung der Beziehungen fanden für normalverteilte Merkmale lineare Regressionsmodelle Verwendung.

Insgesamt gesehen hatten die primiparen Kühe höhere Seruminsulinkonzentrationen und niedrigere FFS- und BHB-Konzentrationen als die multiparen Kühe. Diese geringere Lipolyse war mit einer geringeren Milchleistung im Vergleich zu multiparen Kühen verbunden. Bei den erstgebärenden Kühen wurde eine positive Beziehung zwischen der präpartalen Körperkondition (BCS_{ap}) und der präpartalen Seruminsulinkonzentration identifiziert. Überkonditionierung ($\text{BCS}_{\text{ap}} \geq 4$) führte bei multiparen, nicht jedoch bei primiparen Kühen zu hohen postpartalen FFS- und BHB-Konzentrationen und geringerer Milchleistung. Hohe postpartale FFS- und BHB-Konzentrationen zeigten auch die Kühe mit erhöhter BCS-Abnahme, unabhängig von der Laktationszahl. Die Erstgebärenden mit geringer BCS-Abnahme hatten höhere postpartale Insulin- und Glukose, aber geringere FFS-Konzentrationen, und eine geringere Milchleistung.

Aus den Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass die Aufrechterhaltung einer höheren Insulinserkonzentration bei primiparen Kühe im Vergleich zu multiparen Kühen eine geringere Lipolyse bewirkt. Das ist mit geringerer Milchleistung assoziiert. Dieser Effekt stellt sich bei den wenig mobilisierenden primiparen Kühen am deutlichsten dar.

Die Beziehungen zwischen den metabolischen Parametern und der BCS-Abnahme verdeutlichen, dass die Begrenzung des Verlusts an Körperkondition während der Transitphase ein wichtiger Faktor in der Prävention von Glukose- und Fettstoffwechselstörungen im peripartalen Zeitraum ist.

(Literatur beim Verfasser)

Vitamin B12 – labordiagnostische Bedeutung und klinisches Potential

Fürll M, Obitz K, Leipzig

Klinik für Kleintiere Leipzig; mfuerll@rz.uni-leipzig.de

1. Bedeutung von Vitamin B12:

Vitamin B12 kommt in verschiedenen Verbindungen vor: Adenosylcobalamin, Methylcobalamin, Aquacobalamin, Hydroxycobalamin und Cyanocobalamin. Es wird von Bakterien, Hefen und Blaualgen synthetisiert. Der Cobalt-Bedarf beträgt 0,11-0,25 mg/kg TM. Vitamin B₁₂ dient der Blutbildung, der Gluconeogenese, dem Energiestoffwechsel, dem Immunstatus, dem Muskelstoffwechsel und der Fellbildung. Es beeinflusst die Futteraufnahme sowie die Milchleistung. Besonders bei Hochleistungskühen sowie Kühen mit Hämatokrit < 0,25 steht die Frage nach ausreichender Vitamin B₁₂-Versorgung.

2. Versuchsanordnung:

In vier Versuchsreihen wurden geprüft

a) der Vit.-B₁₂-Status bei 157 HF-Kühen (79 p.p. gesunde/ 78 p.p. kranke Kühe) (Tierärztl Prax. 2014; 42: 209-1)

b) orale Substitution von 0,5 g Cyanocobalamin/HF-Kuh/Tag (Fa. Schaumann) 4 W. a.p. bis 2 W. p.p. an 136 HF-Kühen (Wiener Tierärztl Monatsschr. 2014, 101, 263-72)

c) wiederholte intravenöse Vit.B12- (6 x 60 ml Catosal-) Gaben im Zeitraum 14 Tage a.p. bei 45 HF-Kühen (J Dairy Sci. 2010, 93:4155-64)

d) orale Vit-B12 Gaben (TIRSANA [1000 mg B12, 500 ml Propylenglycol]) am 1. bis 3. Tag p.p. an 24 HF-Kühe (Höche, Belegarbeit 2014)

Die Messung biochemischer Parameter erfolgte mit dem Hitachi 912, Automatic Analyzer, Fa. Roche Diagnostis GmbH Mannheim, die des Cyanocobalamin mit einem Electrochemiluminescence Immunoassay (Roche/Hitachi Modular E170, Basel, CH).

3. Ergebnisse:

a) Vit.-B₁₂ zeigte eine signifikante Laktationsdynamik mit erniedrigten Werten 4 W. p. p. gegenüber 2–6 Tage p. p. ($p \leq 0,05$). Bei den p.p. kranken Kühen sank gegenüber den gesunden Kühen Vit.-B₁₂ weniger stark ab ($p \leq 0,05$) (Cholestase). Gesunde und p.p. kranke Kühe hatten 2–6 Tage p. p. höhere Werte bei Erythrozytenzahl, Hämatokrit und Hämoglobinkonzentrationen als 4 W. p. p. Die Parameter BHB, FFS und Bilirubin wiesen bei allen Tieren signifikante Unterschiede zwischen den Entnahmezeitpunkten 2–6 Tage p.p. und 4 W. p.p. auf. Alle Konzentrationen waren 4 Wochen p.p. niedriger als 2–6 Tage p.p.

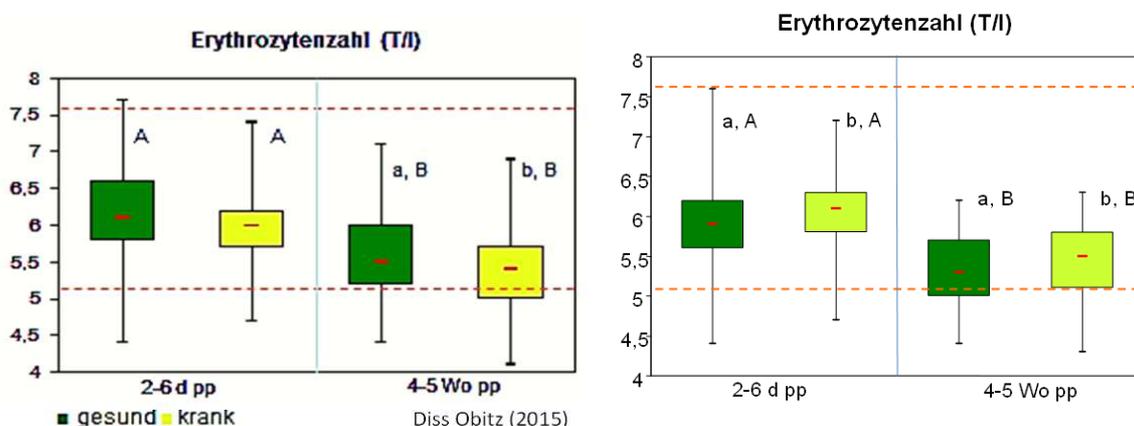


Abb. 1: Verhalten der Erythrozytenzahlen bei gesunden und kranken Kühen in der Früh-laktation (links) sowie bei Kühen mit und ohne Vitamin-B₁₂-Substitution (rechts)

b) Kühe mit Vit.-B₁₂-Substitution hatten in der Früh-laktation signifikant höhere Vit.-B₁₂-Werte. 60 % der Kühe in der Versuchs- und 47,9 % in der Kontrollgruppe blieben in der Früh-laktation gesund; es traten weniger Mastitiden auf. Die Erythrozytenzahlen sowie die Hb-Konzentrationen der Vit.-B₁₂-substituierten Gruppe waren gesichert höher.

c) Bei i.v. Gabe von Vit.-B₁₂ stiegen nach der 1. Applikation die Vit.-B₁₂-Werte um 30 bis 40% an; bei 6maliger Gabe waren die Vit.-B₁₂-Konzentrationen 3 d p.p. signifikant höher als nach 3maligen Gaben. Die FFS sowie die weiteren Parameter des Energiestoffwechsels waren 1 und 3 Tage p.p. signifikant günstiger gegenüber den anderen Gruppen; ebenso der Gesundheitszustand.

d) Nach 1maliger Vit.-B₁₂-Gabe von 1000 mg am 1. Tag p.p. stiegen dessen Konzentrationen schnell im Blutserum mit Maximum nach 6 Stunden an. Die Differenz von ca. 25% gegenüber der Kontrollgruppe blieb annähernd 24 bestehen. Die FFS- und BHB-Werte waren nach Vit.-B₁₂-Gaben nicht signifikant niedriger.

Die Vit.-B₁₂-Konzentrationen im Blut sind somit applikations- und dosisabhängig. (Abb. 2).

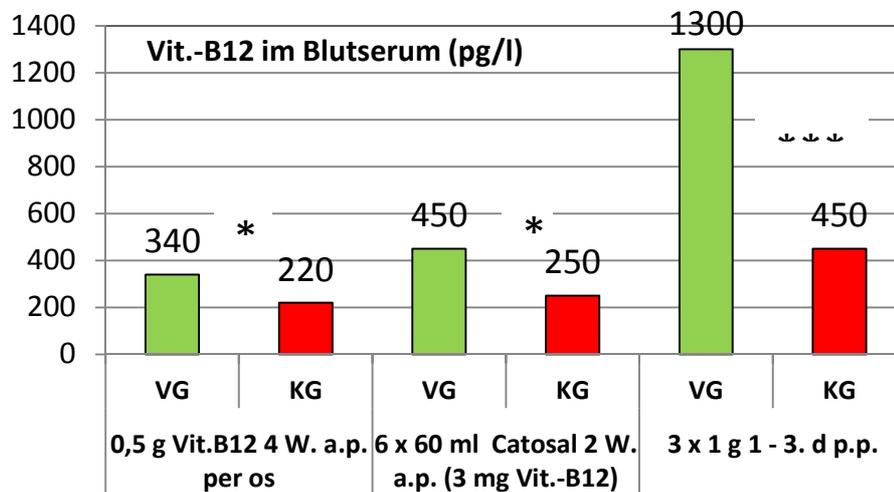


Abb. 2: Vit.-B₁₂-Konzentrationen im Blutserum nach oralen und intravenösen Gaben an HF-Kühe

4. Schlussfolgerungen

- Post partum sinkt die Vit.-B₁₂-Konzentration im Blut physiologisch signifikant ab.
- Cholestase stört die Vitamin B₁₂-Bewertung und ist bei der Interpretation zu beachten.
- Bei oraler Vit.-B₁₂ Gabe steigt dessen Konzentration im Blut schnell an.
- Für positive Effekte der oralen Vit.-B₁₂-Substitution sprechen signifikant höhere Vit.-B₁₂- und Hämoglobin-Konzentrationen, höhere Erythrozytenzahlen sowie geringere Morbidität.
- Durch höhere Dosierung von Catosal[®] werden eine signifikante Hemmung der Fettmobilisierung und der Ketogenese sowie eine Steigerung der Glucose-Konzentrationen erreicht. Der Mineralstoffwechsel wird durch höhere Ca- und Phosphat-Konzentrationen p.p. stabilisiert. Weiterhin nehmen Puerperalstörungen und damit die Antibiotika-Behandlungen ab.
- Indikation für die Vitamin-B₁₂-Substitution sind Kühe/Herden mit niedrigem Hämatokrit < 0,25 sowie instabilem Energiestoffwechsel.

Verlauf der nach drei unterschiedlichen Formeln berechneten Energiebilanz bei Holstein-Friesian-Kühen in der Früh-laktation

Peisker, K.¹, Staufenbiel, R.¹, Engelhard, T.², Pieper, L.³

¹ Klinik für Klautiere, Freie Universität Berlin, 14163 Berlin

² Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, 39606 Iden

³ Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich^{UZH}, CH-8057 Zürich

kilian7@gmx.de

Die ersten Wochen der Laktation sind bei nahezu allen Milchkühen durch eine negative Energiebilanz geprägt, resultierend aus einer stark steigenden Milchleistung bei entsprechend verzögertem Anstieg der Futtermittelaufnahme. Unterschiede treten lediglich im Ausmaß und der Länge dieser auf. Das höchste Ausmaß der negativen Energiebilanz wird zum Zeitpunkt der höchsten Milchleistung an Tag 60 post partum erwartet (Butler et al., 1981). Darüber hinaus besteht ein wesentlicher Zusammenhang zwischen der postpartalen Trockenmasseaufnahme und der negativen Energiebilanz (Drackley et al., 2014). Der abrupt steigende Energiebedarf wird durch die allmählich steigenden Futtermittelaufnahmen in gewissem Maße kompensiert (Bauman et Currie, 1980). Die maximale Futtermittelaufnahmemenge wird jedoch erst in der 8. – 12. Woche post partum und somit deutlich später als zum benötigten 60. Laktationstag erreicht (Ingvarsen et Anderson, 2000). Das Tier befindet sich in einer negativen Energiebilanz, die in ihrer maximalen Auslenkung von den Faktoren der aufgenommenen Energie und der Milchleistung abhängt. In Folge dessen muss der enorm angestiegene Energiebedarf durch Mobilisation von Energiereserven des Körpers gedeckt werden (Oftedal, 1993).

Das Ziel der Studie war ein Vergleich der Ergebnisse der mit drei unterschiedlichen Formeln kalkulierten Werte zur Energiebilanz von Milchkühen. Es galt den Verlauf der Energiebilanz bis zum 100. Laktationstag bei Holstein-Friesian-Milchkühen aus einer Herde mit einer mittleren 305-Tage-Milchleistung von 11.761 kg zu beschreiben. Zur Datenerhebung standen innerhalb von zwei Untersuchungszeiträumen insgesamt 193 Milchkühe zur Verfügung. Zu festgelegten Untersuchungszeitpunkten wurden Messungen der Lebendmasse durchgeführt. Die Futtermittelaufnahme wurde mittels transpondergestützter Wiegetröge ermittelt. Die Milchdaten stammen aus den entsprechenden Milchleistungskontrollen. Die Energiebilanz wurde durch die Berechnung nach der Gesellschaft für Ernährung (GfE), Jans und Kessler (1999) sowie nach dem National Research Council (NRC) modifiziert nach Collard (2000) bestimmt.

Die drei mathematischen Modelle ergeben sehr ähnliche Werte. Die modifizierte Berechnung nach Collard (2000) liefert systematisch geringere Werte der Energiebilanz. Minimalwerte der

Energiebilanz treten in der Kolostralphase auf. Der Übergang von der negativen zur positiven Energiebilanz wird im Mittel 53 Tage nach der Kalbung beobachtet.

Alle drei Berechnungsmethoden sind geeignet, die Energiebilanz der Milchkühe post partum mit ähnlichen Ergebnissen darzustellen. Über 50% der untersuchten Kühe erreichen vor dem 60. Laktationstag eine positive Energiebilanz. Demnach ist der aus der Literatur zu erwartende Verlauf der Energiebilanz mit einem Tiefpunkt um den 60. Tag post partum nicht prinzipiell für jede Herde anzunehmen und Strategien zur Verbesserung bei negativer Energiebilanz hinsichtlich Zeitpunkt, Ausmaß und Dauer in der Frühlaktation müssen individuell für jede Herde erarbeitet werden.

Die Ergebnisse sind mit Rücksicht auf das Milchleistungsniveau der Herde mit einer mittleren 305-Tage-Leistung von 11.761 kg bemerkenswert. Ein steigendes bzw. hohes Milchleistungsniveau geht nicht zwingend mit einer Vertiefung und Verlängerung der postpartalen negativen Energiebilanz einher. Aus der Höhe der Milchleistung kann nicht das Ausmaß der zu erwartenden negativen Energiebilanz vorhergesagt werden.

Das erkenntnistheoretisch und für die praktische Anwendung wichtigste Ergebnis ist die Veränderung der quantitativen Ausprägung der negativen Energiebilanz im Verlauf der Frühlaktation. Im Unterschied zur üblichen Auffassung nimmt die negative Energiebilanz in der Frühlaktation nicht zu und erreicht nicht im Zeitraum des Laktationspeaks ihre stärkste Ausprägung, sondern der größte Betrag der negativen Energiebilanz wird bereits nach der Kalbung in der ersten Laktationswoche erreicht. Danach vermindert sich die Quantität der negativen Energiebilanz kontinuierlich bis zum Wechsel in die ausgeglichene Energiebilanz. Es besteht kein unmittelbarer Zusammenhang zum Laktationspeak. Deshalb sollten sich Maßnahmen zur Prophylaxe der bekannten Gesundheitsstörungen mit einer Beziehung zur negativen Energiebilanz auf den unmittelbaren postpartalen Zeitraum der ersten oder der ersten zwei Laktationswochen konzentrieren. Der Laktationspeak und damit auch die realisierte 305Tage-Leistung sind von untergeordneter Bedeutung.

Zur Unterstützung dieser Aussage werden in einer nachfolgenden Auswertung die Beziehungen zwischen der quantitativen Ausprägung der negativen Energiebilanz zum Auftreten von Erkrankungen betrachtet. Als Arbeitshypothese leitet sich aus den hier dargestellten Ergebnissen ab, dass nur geringe bis keine Zusammenhänge bestehen werden.

Eignung der Haptoglobinkonzentration im Blutserum von Milchkühen in der ersten Laktationswoche als Frühindikator zur Bewertung der Tiergesundheit von Einzelkühen und des Bestandes in der Folgelaktation

Schmitt, R.¹, Pieper, L.², Gelfert, C.-C.³, Swinkels, J.³, Staufenbiel, R.¹

¹ Freie Universität Berlin, Klinik für Klauentiere, Deutschland

² Universität Zürich, Tierspital, Nutztierchirurgie, Schweiz

³ MSD Tiergesundheit, Unterschleissheim, Deutschland / Boxmeer, Niederlande

ruth.schmitt@fu-berlin.de

Einleitung

Die Geburt eines Kalbes und die Umstellung von der Trockenstehphase in die Laktation birgt Risiken für verschiedene Erkrankungskomplexe der Kuh. Eine enge Beziehung dieser Erkrankungen zu Entzündungsprozessen mit besonderer Belastung des Leberstoffwechsels ist bekannt. Durch Schmerzen, Stress, Gewebsläsionen und die Kontamination des Geburtsweges in der Abkalbebox wird eine klassische Akute Phase Reaktion (APR) provoziert, die unter dem Einfluss von Zytokinen mit der leberbetonten Produktion von speziesspezifischen Akute Phase Proteinen (APP) einhergeht. Die APR ist als physiologische Reaktion des unspezifischen Immunsystems auf oben genannte Noxen zu betrachten. Dennoch können überschießende Entzündungsreaktionen die Rekonvaleszenz nach der Kalbung negativ beeinträchtigen. Als besonders aussagekräftiges APP gilt beim Rind das bovine Haptoglobin (Hp), ein α -2 Globulin, welches vorwiegend in Hepatozyten, aber auch in neutrophilen Granulozyten und Parenchymzellen des Eutergewebes gebildet wird. Auf das Management der Frischmelker legen viele Milchviehbetriebe bereits großen Wert; die tägliche Messung der Körpertemperatur steht an der Tagesordnung und ermöglicht das selektive Behandeln von erkrankten Einzeltieren. Es wäre eine Bereicherung für Landwirte und Tierärzte, mit Hilfe eines geeigneten diagnostischen Markers bereits im frühen Puerperium erkennen zu können, welche Tiere ein erhöhtes Risiko tragen, zu erkranken. Möglicherweise könnten prophylaktische Maßnahmen durch Stärkung des Immunsystems Erkrankungsfälle reduzieren. Ziel dieser Studie war es, die Beziehung der Serum-Hp-Konzentration zu verschiedenen klinischen und labordiagnostischen Parametern bei frischlaktierenden Milchkühen zu untersuchen und die Eignung von Hp als frühdiagnostischen Marker für Kühe mit Erkrankungsrisiko zu überprüfen.

Material und Methoden

Von November 2018 bis Mai 2019 wurden 280 Kühe der Rasse Holstein Friesian auf 2 verschiedenen Betrieben ($N_1 = 170$ und $N_2 = 110$) in die Studie eingeschlossen. Die Kühe wurden 24-36 Stunden p.p. (Tag (T) 1) erstmals und daraufhin bis T7 täglich untersucht. Dabei wurden die Körpertemperatur, das Allgemeinbefinden, die Pansenfüllung, Körperhaltung und

das Gangbild erfasst. An T1, 3 und 5 wurden mittels offenem Entnahmesystem Blutproben am Schwanz entnommen. An T7 und T14 erfolgte die Beurteilung des vaginalen Ausflusses mit Hilfe des Metrichheck-Utensils. Gesundheits-, Milchleistungs- und Fruchtbarkeitsdaten wurden dem Herdenmanagementsystem entnommen. In einem Fremdlabor wurden die Serumproben auf Hp untersucht. Im klinikeigenen Labor erfolgte die Untersuchung der Serum- und Plasmaproben auf Totalprotein und Albumin sowie NEFA und BHB.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS für Windows (Version 23).

Ergebnisse

Die mittleren Hp-Konzentrationen aller Tiere unterschieden sich signifikant zwischen den beiden Betrieben und zwischen Erstlaktierenden (höher) und Mehrkalbskühen (niedriger). Hochsignifikante ($p < 0,001$) und starke ($r > 0,5$) bzw. mittelstarke ($r > 0,3$) positive Korrelationen konnten für Hp (T3 und T5) mit der Körpertemperatur an T1, 2 und 3 bzw. an T4, 5 und 6 gefunden werden.

Hp (T3 und 5) korrelierte hochsignifikant und mittelstark positiv mit dem Metrichheck-Score und negativ mit Albumin sowie mit der Milchleistung der ersten MLP und dem Zeitpunkt der ersten Behandlung des Tieres mit einem Antibiotikum (erfolgte im Mittel 24 T p.p., $\sigma = 30,6$ T, $N = 41$) oder NSAID (erfolgte im Mittel 38 T p.p., $\sigma = 43,9$ T, $N = 53$). Es konnten signifikante ($p < 0,05$) und schwache ($r > 0,15$) bis mittelstarke negative Korrelationen zwischen Hp und BHB sowie der Pansenfüllung beobachtet werden. Die Hp-Konzentrationen an T1 und 3 korrelierten signifikant negativ mit der Rastzeit ($r = -0,213$) und an T3 mit der Gützeit ($r = -0,283$). In den genannten Fällen (bis auf Albumin) korrelierte Hp stets enger und / oder signifikanter mit den erhobenen Parametern als die Körpertemperatur.

Schlussfolgerungen

Erhöhte Hp-Konzentrationen im Serum von frischlaktierenden Milchkühen stehen in enger Beziehung zu einer geringeren Milchleistung bei der ersten MLP sowie zu der Notwendigkeit einer Behandlung mit einem Antibiotikum und / oder einem NSAID. Besonders enge Beziehungen konnten stets an T3 und T5 gefunden werden. Vor allem zum Metrichheck Score an T7 und T14 standen die Hp-Konzentrationen dieser beiden Probennahmezeitpunkte in enger Beziehung und waren dabei aussagekräftiger als die Messung der Körpertemperatur. Nach Festlegung eines Referenzbereichs könnte die Messung von Hp in Serumproben an T3 bis T5 p.p. gefährdete Tiere identifizieren und prophylaktische Maßnahmen zur Unterstützung des Immunsystems ermöglichen. Auch könnte die gruppenweise Hp-Analyse (Poolproben möglich) eine Einschätzung der Transitkuhgesundheit des Betriebs auf Herdenebene liefern.

Monitoring von Futter- und Tränkeaufnahme bei Milchkühen in der Transitphase durch Beurteilung von Stoffwechseluntersuchung und Pansenfüllung

Tanja Gärtner¹⁾, Erhard Gernand²⁾, Karsten Donat¹⁾

¹⁾ Thüringer Tierseuchenkasse, Tiergesundheitsdienst, Victor-Goertler-Straße 4, 07745 Jena

²⁾ Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum, Referat Tierhaltung, August-Bebel-Straße 2, 36433 Bad Salzungen

Im Rahmen eines Projektes zur Früherkennung von peripartal auftretenden Erkrankungen bei Milchkühen (Projekt MeMoGen) wurden durch den Rindergesundheitsdienst metabolische Untersuchungen an 594 Dt. Holstein – Kühen und Färsen eines Betriebes in Thüringen vorgenommen. Die Tiere wurden in ihrer Transitphase mehrmals klinisch untersucht und beprobt: 10 – 1 d ante partum (ap), 2 – 4 d post partum (pp1) sowie 14 – 20 d post partum (pp2). Unter Beachtung der Fütterungszeiten wurden Serum – und Harnproben entnommen, welche unmittelbar bearbeitet und bis zur Analyse bei -20 °C gelagert wurden. Es wurde ein breites Spektrum an labordiagnostischen Parametern (Energie-, Protein-, Mineralstoffhaushalt) untersucht. Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden zu jedem Zeitpunkt und stets durch denselben Mitarbeiter der BCS (Score 1 – 5 nach *Edmonson*) bestimmt, die Pansenfüllung (gut – mäßig – schlecht) beurteilt und auftretende Erkrankungen wie Metritis, Mastitis, Ret. sec., Labmagenverlagerung (LMV) oder Gebärgarese notiert.

Zur Auswertung wurde die Differenz aus der Körperkondition vor der Kalbung (BCS_{ap}) und zum Ende der Untersuchung (BCS_{pp2}) ermittelt und als Merkmal (ΔBCS) berücksichtigt. Die Pansenfüllung der multiparen Tiere ap und pp1 zeigt einen negativen Zusammenhang zum peripartalen Konditionsverlust ΔBCS . Die bereits vor der Kalbung schlecht fressenden Kühe mobilisieren demnach mehr Körpermasse in ihrer Transitphase. Für die Färsen kann diese Beobachtung nur unmittelbar nach der Kalbung verzeichnet werden.

Eine hohe Konzentration an Freien Fettsäuren (FFS) und Bilirubin im Serum zeigt bereits vor der Abkalbung ein erhöhtes Risiko für puerperale Erkrankungen (Metritis, LMV, Lahmheit) sowie für Milchleistungsdepression und Abgang in der Früh-laktation an. Gleichzeitig findet man eine negative Beziehung der Parameter FFS und Bilirubin zur präpartalen Pansenfüllung. Schlecht fressende Tiere zeigen demzufolge schon vor der Kalbung ein metabolisches Ener-

giedefizit mit beginnendem Fettmobilisationssyndrom. Die Überwachung der Pansenfüllung in der Transitphase hilft also, Tiere mit erhöhtem Erkrankungsrisiko zu erkennen.

Einen signifikanten positiven Zusammenhang mit der zeitgleich erhobenen Pansenfüllung zeigen die Parameter Insulin, RQUICKI, Cholesterol und Kalzium im Serum sowie Kalium im Harn. Anhand dieser Parameter kann die Futteraufnahme der Herde labordiagnostisch gut überwacht werden. Zudem ist eine verminderte Wasseraufnahme präpartal anhand erhöhter Kreatinin-Konzentrationen im Harn bei schlecht fressenden Tieren diagnostizierbar.

Unmittelbar nach der Kalbung (pp1) sind schlecht fressende Tiere labordiagnostisch zusätzlich auch an einer erniedrigten Netto-Säure-Basen-Ausscheidung im Harn (NSBA – Hinweis auf Azidose), sowie durch erhöhte Serum-Aktivitäten der Enzyme ASAT und CK und an einer erhöhten Ketokörper-Konzentration erkennbar. Unklar bleibt hierbei, ob die Tiere aufgrund bereits bestehender Krankheiten schlechter fressen oder ob die mangelhafte Futteraufnahme und das daraus resultierende Energiedefizit zum Entstehen puerperaler Erkrankungen beitragen. Fakt ist jedoch, dass Tiere mit erhöhtem peripartalen Erkrankungsrisiko sowohl labordiagnostisch als auch klinisch anhand von Pansenfüllung und Körperkonditionsverlust gut detektiert werden können.

Bilirubinmessung mit unterschiedlichen Methoden und deren Brauchbarkeit für die Stoffwechselfdiagnostik bei unseren Nutztieren

Carola Wolf

SYNLAB.vet

carola.wolf@synlab.com

Gesamt-Bilirubin ist bei Wiederkäuern in erster Linie ein sensitiver Parameter der Energieversorgung und korreliert normalerweise eng mit den Freien Fettsäuren (FFS) im Blutserum. Dabei geht es nicht nur um den sogenannten „Inanitionsikterus“ bei Einzeltieren sondern im Rahmen der Herdendiagnostik um einen wichtigen (und im Vergleich zu den FFS eher kostengünstigen) Parameter mit Aussagekraft insbesondere bei prophylaktischen Bestandsuntersuchungen.

Die Bilirubinmessung erfolgt mit Testkits, welche ursprünglich für die Humanmedizin entwickelt wurden. Gebräuchlich sind heute meist Diazo/DPD-Methoden, die Methode nach Jendrassik-Grof ist nur noch selten im Einsatz. In der Methodensammlung „Klinisch-chemische Untersuchungen in veterinärmedizinischen Einrichtungen“ ist die (heute ungebrauchliche) Oxidationsmethode aufgeführt. Beim Menschen liegt der Referenzbereich etwa zwischen 2 und 19 $\mu\text{mol/l}$. Bei den Nutztieren Rind, Schaf, Ziege und Schwein liegt der Referenzbereich um die 5 $\mu\text{mol/l}$ oder darunter.

Unterschiedliche Methoden führen zu unterschiedlichen Messwerten. Im LT-SYS-Richtigkeitskontrollserum liegt z.B. der Sollwert für Gesamt-Bilirubin nach Jendrassik-Grof bei 22,5 $\mu\text{mol/l}$, mit Diazo/DPD jedoch bei ca. 16,5 $\mu\text{mol/l}$. Im – für Humanproben eher uninteressanten - niedrigen Messbereich um die 5 $\mu\text{mol/l}$ führt dies zu methodenabhängigen „Unschärfen“.

Methodisch bedingt unterschiedliche Messwerte erfordern unterschiedliche Referenzwerte. Die TGL 35423 „Stoffwechselfdiagnostik in Schweinezucht- und Schweinemast-Anlagen“ gibt für Sauen einen Bilirubin-Referenzwert von <2,0 $\mu\text{mol/l}$ an (ermittelt mit der Oxidationsmethode), bei Moritz (Kraft/Dürr) findet man für Schweine einen Referenzwert <4,3 $\mu\text{mol/l}$ (vermutlich mit einer Diazo-/DPD-Methode ermittelt – keine Angabe). Die Messung mit Diazo-/DPD-Methode unter Verwendung der TGL 35423-Referenzwerte würde also ggf. zur Fehlinterpretation von Bilirubinwerten führen.

Der häufig verwendete Bilirubin-Referenzwert für Rinder <5,0 $\mu\text{mol/l}$ wurden in den 1970er bis 1980er Jahren vermutlich mit der Methode nach Jendrassik-Grof ermittelt. Diese Methode ist so etwas wie ein „Goldstandard“, berücksichtigt einen Probenleerwert und benötigt dafür aber auch 4 Reagenzien, was auf vielen Analysenautomaten nicht möglich ist. Dies ist wohl

ein Grund für den Routine-Einsatz von Diazo-/DPD-Methoden, die mit 1-2 Reagenzien auskommen. Mit der DPD-Methode misst man jedoch meist niedrigere Werte als mit Jendrassik-Grof. Zudem führt Hämolyse bei der DPD-Methode erfahrungsgemäß zu Interferenzen, welche sich in nach unten verfälschten Werten äußern. Die Methode nach Jendrassik-Grof kompensiert einen Teil der Hämolyse durch Berücksichtigung des Probenleerwertes.

Folglich gibt es Verschiebungen beim ursprünglichen „cut off“ für Bilirubin und FFS ($<5,0 \mu\text{mol/l}$ Bilirubin entsprechend $<0,3 \text{ mmol/l}$ FFS) und die Korrelation zwischen Bilirubin und FFS ist in mit Diazo-/DPD analysierten Routineproben (insbesondere bei leichter Hämolyse) nicht mehr so eng wie ursprünglich beobachtet. Eine methodisch bedingte Referenzwertanpassung ist zumindest für den prophylaktischen Ansatz in der Bestandsbetreuung zu diskutieren. Voraussetzung dafür wären parallel-Messungen von Gesamt-Bilirubin nach Jendrassik-Grof und mit Diazo-/DPD-Methode aus größeren Serien, vorzugsweise bei gleichzeitiger Messung der FFS und Berücksichtigung eines ggf. bestehenden Hämolyse-Grades.

Indikan-Messung mit Hilfe Obermayer's Reagenz (1890)

im Harn von Rindern – immer noch aktuell?

Ioannis Proios, Martina Hoedemaker, Martin Höltershinken
Klinik für Rinder, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover,
Bischofsholer Damm 15, 30173 Hannover
Ioannis.Proios@tiho-hannover.de

In der Klinik für Rinder der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover werden immer wieder Kühe mit Verdacht auf Hemorrhagic Bowel Syndrom (HBS) eingeliefert. Obwohl das klinische Bild sowie die üblichen labordiagnostischen Parameter wichtige Hinweise geben (hinsichtlich der passenden Therapie und der Prognose), kommen auch Fälle vor, wo ein Ileus erst nach längerer Zeit (Stunden – Tage) diagnostiziert werden kann (s.a. BRAUN et al. 2010). Auf der anderen Seite wäre eine diagnostische Laparotomie bei einer Kuh mit nur temporärer funktioneller Stase nicht vertretbar.

Ziel dieses Projektes ist ein einfaches und kostengünstiges Testverfahren zu evaluieren, das die frühzeitige Verdachtsdiagnose stärken oder eine genaue prognostische Aussage ermöglichen und den Krankheitsverlauf verfolgen kann.

Bei dem bakteriellen Abbau des Tryptophans im Darm (Eiweißfäulnis) entsteht Indol. Das Indol wird in der Leber zu Indoxyl oxydiert (danach mit Sulfat verestert) und als Indoxylschwefelsäure (Indikan) im Harn ausgeschieden (MERCK 1970; NIWA 2012). Eine erhöhte Indikanausscheidung im Harn tritt bei gesteigerter Eiweißfäulnis besonders im Darm (z.B. Darmverschluss, Dysbiose) auf. Die Bestimmung des Harnindikans (Indoxylschwefelsäures Kalium) erfolgt mithilfe des von Dr. Friedrich Obermayer in 1890 beschriebenen Reagenzes - 0,2% Lösung von Eisen(III)-chlorid in rauchender Salzsäure (OBERMAYER 1890). Die angewandte Methode (Obermayer's Methode) wurde im Verlauf der Jahre als eine Standardmethode festgelegt, die käuflich erwerbbar ist.

Im Rahmen der Obermayer's Methode wird aus Harnindikan durch Säurehydrolyse Indoxyl freigesetzt. Das Indoxyl wird durch Fe^{+++} zu Indigo oxydiert. Der blaue Farbstoff (Indigo blau) lässt sich mit Chloroform extrahieren. Die Farbtonung der Chloroformphase (hellrosa bis tiefblau) entspricht dem Indikangehalt im Harn (MERCK 1970).

Einige Fälle von Kühen mit HBS wurden verfolgt. Die Harnindikan-Bestimmung entsprach dem klinischen Verlauf der Tiere. Der Ileus wurde chirurgisch bestätigt. Zu gleichen Ergebnissen vor der Operation kamen STEINER et al. (2008) bei einmaliger Messung.

Allerdings hat die Methode nur einen semiquantitativen Charakter. Ein weiterer Nachteil der Methode ergibt sich aus der ätzenden Wirkung der Reagenzien sowie der Notwendigkeit der Sondermüllentsorgung.

BRAUN, U., T. SCHMIDT, K. STEININGER, M. PREVITALI, C. GERSPACH, A.

POSPISCHIL, K. NUSS (2010): Clinical findings and treatment in 63 cows with haemorrhagic bowel syndrome. Schweiz. Arch. Tierheilk. 152, 515-522

MERCK, E. (1974): Indikan. Klinisches Labor 12. Aufl. Darmstadt, Merck, S. 360-361

NIWA, T. (2012): Reducing tryptophan metabolites to reduce progression in chronic kidney failure. In: Kopple J. D., S. G. Massry, K. Kalantar-Zadeh (Hrsg.) Nutritional management of renal disease. Baltimore : Williams & Wilkins, S. 233

OBERMAYER, F. (1890): Ueber eine Modification der Jaffe'schen Indicanproben. Wien. klin. Wschr. 9, 176

STEINER, S., R. KRAMETTER-FRÖTSCHER , W. BAUMGARTNER (2008):

Mechanischer Ileus beim erwachsenen Rind, eine retrospektive Studie. Vet. Med.

Austria/Wien. Tierärztl. Mschr. 95, 166-176

Nicht-*S. aureus*-Staphylokokken (NAS) in Milchproben: Infektion oder Kontamination?

J. Hamel, Y. Zhang, N. Wente, V. Krömker
Hochschule Hannover, Germany
Johannes.Hamel@gmx.de

Mastitis ist eine der häufigsten Krankheiten bei Milchkühen und beeinträchtigt die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung (Heikkilä et al., 2018). Nicht-*S. aureus*-Staphylokokken (ältere Bezeichnung: Koagulase-negative Staphylokokken) sind die am häufigsten nachgewiesenen Bakterien in Milchproben (DVG, 2015). Die Gruppe der NAS umfasst ca. 50 Spezies, von denen ca. 20 regelmäßig in Milch vorkommen. Auch auf der Haut (von Mensch und Tier) sowie in der Umgebung (Spaltenboden, Einstreu, Luftproben) sind NAS nachweisbar (De Visscher et al., 2014, Adkins et al., 2018). Daraus ergibt sich die Hypothese, dass Milchproben regelmäßig durch NAS kontaminiert, jedoch nicht als kontaminiert erkannt werden, wodurch es zu falsch-positiven Annahmen intramammärer NAS-Infektionen kommt. Wiederholte Probenentnahmen sowie die Differenzierung der NAS-Spezies können die Sicherheit der Diagnose erhöhen. Anhand des wiederholten Nachweises einer NAS-Spezies werden in der aktuellen Studie Kontaminationen von Infektionen unterschieden. Dabei ist auch von Interesse, ob es Unterschiede zwischen den Spezies gibt hinsichtlich des Vorkommens in Milchproben als Kontamination bzw. Ursache von Infektionen. Dazu wurden NAS-positive Euterviertel in fünf Milchviehbetrieben wiederholt beprobt (etwa zwei Mal pro Woche). Von NAS-positiven Kulturen wurden Isolate für die weitere Differenzierung gesammelt. Euterviertel, die über den Versuchszeitraum ≥ 3 NAS-Nachweise aufwiesen, wurden als „vermutlich NAS-infiziert“ eingestuft (n=178) und die dazugehörigen 847 Isolate mittels MALDI-TOF (Matrix assisted laser desorption ionization - time of flight mass spectrometry) differenziert. Fünfzehn unterschiedliche NAS-Spezies wurden analysiert. Um zu beurteilen, ob diese mit einer Infektion in Zusammenhang stehen, wurden zwei Regeln angewandt: (1) Spezies mindestens drei Mal hintereinander in einem Euterviertel nachgewiesen, (2) Abstand zwischen den Nachweisen nicht größer als drei Probenentnahme-Termine (~2 Wochen). Bei etwa einem Drittel der „vermutlich NAS-infizierten“ Euterviertel konnte keine NAS-Infektion bestätigt werden. Bei zwei Dritteln dagegen konnte unter Anwendung der beschriebenen Regeln ein Zusammenhang zu einer intramammären Infektion hergestellt werden. *S. simulans*, *S. chromogenes*, *S. epidermidis*, *S. warneri*, *S. microti*, *S. haemolyticus*, *S. xylosus* und *S. succinus* waren dabei ursächlich. Für sieben der 15 nachgewiesenen NAS-Spezies konnte dieser Zusammenhang nicht hergestellt werden (*S. sciuri*, *S. gallinarum*, *S. vitulinus*, *S. equorum*, *S. auricularis*, *S.*

cohnii, S. hominis). Folglich wird deren Vorkommen in Milchproben als Kontamination interpretiert. Die aktuelle Studie bestätigt, dass NAS in Milchproben als Kontaminanten vorkommen, jedoch teilweise nicht als solche erkannt werden und somit zu falsch-positiven Annahmen von NAS-Infektionen führen können. In Betrieben mit wiederholt hohem Anteil NAS-positiver Milchproben sollten zunächst die Qualität der Probenentnahme und die Sauberkeit der Euter geprüft und verbessert werden, da diese einen wesentlichen Einfluss auf den Kontaminationsgrad von Milchproben haben. Schließlich kann eine Spezies-Differenzierung das NAS-Muster des Betriebes darstellen. Die aktuelle Studie liefert Entscheidungshilfen zur Beurteilung, welche Erreger eher Ursache von intramammären Infektionen sind oder eher als Kontaminanten in Milchproben vorkommen.

Literatur

Adkins, P. R. F., S. Dufour, J. N. Spain, M. J. Calcutt, T. J. Reilly, G. C. Stewart, and J. R. Middleton. 2018. Molecular characterization of non-aureus *Staphylococcus* spp. from heifer intramammary infections and body sites. *Journal of Dairy Science* 101(6):5388-5403.

De Visscher, A., K. Supré, F. Haesebrouck, R. N. Zadoks, V. Piessens, E. Van Coillie, S. Piepers, and S. De Vliegher. 2014. Further evidence for the existence of environmental and host-associated species of coagulase-negative staphylococci in dairy cattle. *Veterinary Microbiology* 172(3):466-474.

DVG. 2015. Zur Prävalenz von Mastitiserregern in Milchproben in Deutschland 2015. Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V., Poster.

Heikkilä, A. M., E. Liski, S. Pyörälä, and S. Taponen. 2018. Pathogen-specific production losses in bovine mastitis. *Journal of Dairy Science* 101(10):9493-9504.

Ausgewählte Risikofaktoren in der Haltungsumwelt für Mastitiden

Maria Hohmann, Nicole Wente, Yanchao Zhang, Volker Krömker
Hochschule Hannover, Fakultät II, Bioverfahrenstechnik, Mikrobiologie
Heisterbergallee 10A, 30453 Hannover

Maria_hohmann@web.de ; Volker.Kroemker@hs-hannover.de

Mastitis ist seit vielen Jahren immer noch eine der häufigsten und kostenintensivsten Erkrankungen im Milchviehbereich. Die verursachenden Mikroorganismen werden anhand ihres Übertragungsweges in zwei Kategorien unterteilt. Kuhassoziierte Mastitiserreger, wie *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* oder *Streptococcus dysgalactiae*, welche direkt von Kuh zu Kuh weitergegeben werden, spielen in den meisten Betrieben mittlerweile kaum mehr eine Rolle. Im Gegensatz dazu rücken umweltassoziierte Mastitiserreger, die von der Umwelt auf die Kuh übertragen werden, in den Vordergrund. Hier zu nennen sind z.B. *Streptococcus ubris*, *Enterococcus spp.*, und coliforme Keime. Da es sich bei umweltassoziiertem Mastitis mehr noch als bei ‚kontagiösen‘ Mastitiden um ein multifaktorielles Geschehen handelt, haben, neben dem Erregerdruck in der Umwelt, auch der Immunstatus der Kuh Einfluss auf den Infektionsverlauf.

Während der Liegezeit ist das Euter in ständigem Kontakt mit der Liegeboxeneinstreu. Diese kontaminiert die Zitzenoberfläche und hat Einfluss auf die Eutergesundheit (Hogan et al., 1989; Krömker et al., 2010, Rowbotham & Ruegg, 2016). Mehrere Faktoren haben wiederum Einfluss auf das Bakterienwachstum in der Einstreu: z.B. das Material, der Ausgangskeimgehalt, die Menge verfügbarer organischer Nährstoffe, das freie Wasser (A_w -Wert), der pH-Wert und die Temperatur.

In unserer Studie haben wir 85 Einstreuproben von 31 Milchviehbetrieben, unabhängig von der Einstreuart, untersucht und dabei den Trockenmassegehalt (TM), den pH-Wert und den Gehalt an umweltassoziierten Mastitiserregern bestimmt und versucht, Assoziationen herzustellen.

Der Trockenmassegehalt, der generell möglichst hoch sein sollte, hat, neben dem Einfluss auf den Keimgehalt, vor allem Auswirkungen auf die Sauberkeit der Euterspiegel, die in verschiedenen Untersuchungen in Zusammenhang mit der Eutergesundheit stand (Schreiner & Ruegg, 2003; Lütke-Holz et al. 2018). In unserer Untersuchung zeigte sich ein Trend zu einer geringeren Zahl coliformer Keime bei steigender Trockenmasse. Nicht signifikant stellte sich auch der Zusammenhang zwischen TM und der Anzahl äskulinspaltenden Streptokokken (Sc.

uberis, *Enterococcus spp.*, *Lactococcus spp.*) dar ($p > 0,05$). Der pH-Wert zeigte sowohl auf coliforme Keime, als auch äskulinspaltende Streptokokken einen signifikant senkenden Effekt bei steigendem pH-Wert ($p < 0,05$).

Bei Betrachtung des Boxenmanagements stellte sich das Nachstreuintervall als signifikanter Einfluss auf die Anzahlen umweltassoziierter Mastitiserreger pro g Einstreu dar ($p < 0,05$), wobei eine geringere Anzahl in der Einstreu vorkam, je häufiger die Deckschicht der Box pro Woche erneuert wurde.

Zusammenfassend lässt sich also ableiten, dass der Trockenmassegehalt, der pH-Wert sowie das Einstreumanagement wesentlich Einfluss auf den Gehalt mit pathogenen Mastitiserregern in der Liegeboxeneinstreu haben.

Quellenverzeichnis

1. Krömker, V, 2018, Ich kenne den Keim und wie geht's jetzt weiter?, Bayer Nutztierakademie
2. Krömker V, Paduch JH, Bormann A, Friedrich J, Zinke C. Nachweisverfahren zur Beurteilung der Keimbelastung in Einstreumaterialien und des daraus resultierenden Mastitisrisikos. *Tierarztl Prax Ausgabe G Grosstiere - Nutztiere*. 2010;38(2):73-78.
3. Hogan JS, Smith KL, Hoblet KH, et al. Bacterial Counts in Bedding Materials Used on Nine Commercial Dairies. *J Dairy Sci*. 1989;72(1):250-258. doi:10.3168/jds.S0022-0302(89)79103-7
4. Rowbotham RF, Ruegg PL. Bacterial counts on teat skin and in new sand, recycled sand, and recycled manure solids used as bedding in freestalls. *J Dairy Sci*. 2016.
5. Grier PH. Dynamics of bacterial populations in bedding materials. 1985. http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1180457165. Accessed May 30, 2018.
6. Hogan JS, Smith KL. Bacteria Counts in Sawdust Bedding. *J Dairy Sci*. 1997;80(8):1600-1605. doi:10.3168/jds.S0022-0302(97)76090-9
7. Hogan J, Smith KL. Managing Environmental Mastitis. *Vet Clin North Am - Food Anim Pract*. 2012;28(2):217-224. doi:10.1016/j.cvfa.2012.03.009
8. Schukken YH, Grommers FJ, Van De Geer D, Erb HN, Brand A. Risk Factors for Clinical Mastitis in Herds with a Low Bulk Milk Somatic Cell Count. 1. Data and Risk Factors for All Cases. *J Dairy Sci*. 1990;73(12):3463-3471. doi:10.3168/jds.S0022-0302(90)79045-5
9. Schreiner DA, Ruegg PL. Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Sub-clinical Mastitis. *J Dairy Sci*. 2003;86(11):3460- 3465. doi:10.3168/jds.S0022-0302(03)73950-2
10. Bramley, A. J. The control of coliform mastitis. Page 4 in Proc. Natl. Mastitis Council., Las Vegas, NV. Natl. Mastitis Council., Inc., Arlington, VA.1985.

Vorgehensweise in der Bestandsdiagnostik zur Ermittlung der Ursachen von erhöhten somatischen Zellzahlen bzw. dem Keimeintrag in die Rohmilch

A. Höhmann FrimTec GmbH E – Mail: adolf.hoehmann@frimtec.de

Die analytische Technik ist heute in der Lage ca. 70 Parameter in der Rohmilch zu bestimmen. Einzelne Parameter verändern sich zum einen spezifisch zu den Erkrankungen der Milchkühe und zum anderen zeigen sich die Abweichungen der Parameter bei vielen Erkrankungen lange bevor die Erkrankung als solche wahrnehmbar ist. Zusätzlich liefert die Verknüpfung von speziell ausgewählten Rohmilch - aber auch Serum - / Plasmaparameter weitere spezifische Informationen im Hinblick auf die Früherkennung von Bestands - und Einzeltier-erkrankungen.

1. Vorgehensweise in der Bestandsdiagnostik

Der Anstieg der somatischen Zellzahlen in der Anlieferungsmilch führt immer wieder zu Spannungen zwischen den Milcherzeugern und den Verarbeitungsbetrieben.

Aus azidiol- oder bronopolkonservierter Rohmilch werden die Parameter Haptoglobin, Somatische Zellzahl, Harnstoff, β -OH-Butyrat, und Fett – Eiweiß – Quotient bestimmt. Im nächsten Schritt müssen alle Kühe gefunden werden, bei denen eine Diagnose zu erwarten ist. Das sind die Kühe mit einer Haptoglobinkonzentration von mehr als 8 μ g bis 10 μ g pro ml Rohmilch. Alle Kühe mit mehr als einer Million somatischen Zellen pro ml Rohmilch werden zusätzlich erfasst.

Von den ermittelten Kühen bedarf es einer Serum - oder Plasmaprobe zur Bestimmung der Haptoglobinkonzentration. Es muss differenziert werden, ob ein externer oder ein interner Einfluss als Ursache der erhöhten somatischen Zellzahlen vorliegt.

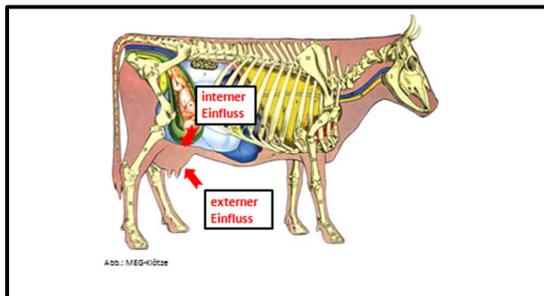


Abb. 1: Die Blut – Milch – Schranke ist eine

Trennlinie zwischen einem externen oder internen Einfluss als Ursache der erhöhten somatischen Zellzahlen

Zu den externen Einflüssen zählt die Schädigung der Euterschleimhaut durch eine Störung der Melktechnik oder Fehlern im Melkmanagement sowie auch das Ansaugen in der Herde. Bei diesen Kühen ist die Haptoglobinkonzentration im Serum / Plasma im Normbereich oder minimal erhöht. Die Stoffwechselfparameter zeigen geringe Abweichungen. Bei einem internen Einfluss, befindet sich die Ursache im Organismus des Tieres. Infektionen, die z.B. während der Aufzuchtphase die Jungtiere infizieren, durch Verletzungen der Schleimhaut des Verdauungstraktes, aus der infizierten Gebärmutter u.v.a. Wegen über den

Blutstrom ins Euter wandern und Mastitiden verursachen. Bei diesen Kühen ist die Haptoglobinkonzentration im Serum höher als in der Rohmilch. Zusätzlich zeigen die Stoffwechselfparameter erhebliche Abweichungen.

Eine mikrobiologische Milchuntersuchung aus dem Endgemelk bringt den Erregernachweis. Ähnlichen Einfluss hat der Mykotoxineintrag über den Blutstrom auf die Eutergesundheit. Zu den internen Einflüssen zählt aber auch eine unausgeglichene Futteraufnahme oder fehlerhafte Futterzusammenstellung sowie der Zahnwechsel bei den Färsen. Bei diesen Kühen zeigt die Haptoglobinkonzentration im Serum ein unausgeglichenes Bild gegenüber der Rohmilch, aber die Stoffwechselfparameter zeigen erhebliche Abweichungen. Alle die genannten Faktoren müssen als die Ursache für eine erhöhte somatische Zellzahl in Erwägung gezogen werden und sind gezielt zu erfassen.

Der Keimeintrag in die Rohmilch ist ein Nebenschauplatz. Findet man keine Veränderung der Parameter der Rohmilch und dem Serum / Plasma erfolgt der Eintrag über die Umwelt. Die Ursachen sind mangelnde Hygiene im Bestand, aber auch Eintrag über belastete Liegeflächen.

2. Diagnostik von Einzeltierkrankungen am 11. bis 15. Tag nach der Kalbung in der Rohmilch. Ca. 10 bis 15 Tage nach der Kalbung durchläuft die Kuh den sogenannten Reinigungszyklus. Dabei öffnet sich der Gebärmuttermund noch einmal. In diesem Reinigungszyklus scheidet die Kuh Nachgeburt, Fruchtwasser – sowie Blutreste, die von der zurückliegenden Geburt stammen, aus. Mit den diagnostischen Parametern Progesteron, Haptoglobin, Somatische Zellzahlen, β -OH-Butyrat, Harnstoff sowie dem Fett – Eiweiß – Quotienten aus der Rohmilch ist eine Aussage über den Gesundheitszustand der Milchkuh möglich. Findet der Reinigungszyklus nicht statt, erkranken die Kühe an einer Endometritis. Aus der Gebärmutter wandern Erreger über den Blutstrom ins Euter. Die Folge ist eine Mastitis im Euterparenchym. Bei diesen Kühen gestaltet sich der Erregernachweis, wie auch die Behandlung (Antibiotikaeinsatz) oft schwierig. Durch ein frühzeitiges Eingreifen ist in der Regel der Einsatz von Antibiotika nicht erforderlich sowie eine kostengünstige Prophylaxe und / oder Heilbehandlung durchführbar.

Über weitere Parameter wie das Fettsäuremuster wird zurzeit diskutiert. In der Trockenzeit ermöglicht das Erfassen von Serum- und / oder Plasmaparametern ferner die Diagnostik von Stoffwechselbelastungen, Infektionen sowie weiteren Erkrankungen. Die Analytik von Rohmilch und Serum / Plasma als Grundlage der Zusammenarbeit zwischen den Milcherzeugern, den Untersuchungseinrichtungen, den Verarbeitungsbetrieben aber auch den Kontrollverbänden, Tierärzten und Beratern wird in der Zukunft einen höheren Stellenwert einnehmen. In den wachsenden Beständen ist die Einzeltierbetreuung auf der Grundlage der Analytik langfristig eine Basis der Bestandsführung. Die Frühdiagnostik von Erkrankungen tritt dabei immer weiter in den Vordergrund. Den Verlust von ca. 30 % des Kuhbestandes in Deutschland pro Jahr, können wir unter dem betriebswirtschaftlichen Druck aber auch aus tierschützerischen Gründen nicht weiter hinnehmen.

Literatur beim Verfasser

Einfluss des Zeitpunktes der Milchprobenentnahme auf bakteriologische und zytologische Befunde bei Deutsch Holstein Kühen

Wöckel, Adriana Jane¹, Lilli Bittner¹, Anne Kretschmar¹, Matthias Kaiser¹,

Tilmann Kühn¹, Alexander Starke¹

1 Klinik für Kleintiere, Veterinärmedizinische Fakultät, Universität Leipzig
Kontakt: adriana.woeckel@vetmed.uni-leipzig.de

Einleitung

Für eine ökonomische Milchviehwirtschaft ist eine gute Eutergesundheit von essentieller Bedeutung. Tagtäglich muss tierindividuell evaluiert werden, ob sich eine Erkrankung des Euters abzeichnet, das Tier dem Tierarzt vorgestellt werden muss und eine Therapie erforderlich ist. Diagnostik und Behandlung müssen dabei eng miteinander verknüpft sein. Bei gehäuftem Mastitisgeschehen mit einhergehenden, schwerwiegenden finanziellen Verlusten ergibt sich die Notwendigkeit, systematisches Aufarbeiten der Erkrankungsfälle und Ursachenforschung intensiv zu betreiben.

Im vorliegenden Fall wurde in einem sächsischen Milchviehbetrieb mit bestehender Eutergesundheitsproblematik von der Klinik für Kleintiere das Thema Mastitisgeschehen umfangreich aufgearbeitet. Der Betrieb verzeichnete hohe Abgangsraten aufgrund unzureichender Eutergesundheit, die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen der Milchproben ergaben in unter 10% der Fälle einen mikrobiellen Nachweis und des Weiteren lagen oftmals Therapieversagen und Mastitisrezidive vor. Zu der umfangreichen Aufarbeitung der beschriebenen Problematik durch die Klinik zählten, neben einem Betriebsrundgang, der Erhebung betriebspezifischer Daten, Auswertung der letzten Milchleistungsprüfungen unter anderem auch die Begleitung des Melkprozesses. Es wurden zahlreiche Kriterien bewertet und das bestehende Milchprobenentnahmeschema geprüft. Der Entnahmezeitpunkt der Proben befand sich, aufgrund der späten Tiererkennung im Melkstand, am Ende des Melkprozesses. Um zu evaluieren, ob der Entnahmezeitpunkt in diesem Geschehen eine essentielle Rolle übernimmt, wurden vergleichende Beprobungen im Vor- und Endgemelk, sowie eine Euterbonitur der beprobten Tiere durchgeführt.

Material und Methoden

Die Studie umfasst 110 deutsch Holstein Kühe, welche in der letzten Milchleistungsprüfung eine Zellzahl von über 300.000 Zellen zu verzeichnen hatten. Es wurden sowohl Vor- als auch Endgemelkproben entnommen und in der Landesuntersuchungsanstalt die Zellzahl (N = 789) ermittelt und die mikrobielle Analyse (N = 880) durchgeführt. Des Weiteren wurden die Zitzen der beprobten Tiere auf Hyperkeratosen kontrolliert (440) und ein Euterpalpationsbefund der einzelnen Viertel sowie ein Milchsekretbefund (N = 423) analog dem beschriebenen Schema von G. Rosenberger (1992) erhoben. In der statistischen Auswertung, unter Nutzung des Programms SAS® wurde mittels gemischter Mo-

delle getestet, ob zwischen dem Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung und dem Palpationsbefund und der Hyperkeratosebeurteilung ein Zusammenhang besteht, sowie auch ein Vergleich zwischen der Zellzahl und den Kriterien Palpation und Hyperkeratose durchgeführt.

Ergebnisse

Die durchschnittliche Zellzahl rund 356 Tsd. im Vorgemelk und 662 Tsd. im Endgemelk. Insgesamt waren 17,3 % der Milchproben im bakteriologischen Untersuchungsbefund positiv, wobei 20,9 % positiv im Vorgemelk und lediglich 13,9 % positive Ergebnisse im Endgemelk zu verzeichnen waren. Als Leitkeime konnten dabei KNS, *Staphylococcus aureus* sowie *Streptococcus uberis* identifiziert werden. Rund 72 % der Tiere wiesen einen unauffälligen Euterviertelpalpationsbefund auf. Die Beurteilung grobkörnig bis derb, mit vereinzelt Knoten und fleischige Konsistenz erhielten zusammengefasst rund 23% der untersuchten Kühe. Bei 67 % der Tiere wurde keine Hyperkeratose diagnostiziert, wobei rund 26 % an mehr als einer Zitze derartige Veränderungen aufwiesen. In der Prüfung der Interaktion einzelner Faktoren untereinander, konnte kein Zusammenhang zwischen dem Ergebnis der bakteriologischen Analyse und dem Palpationsbefund, sowie zwischen der bakteriologischen Analyse und dem Hyperkeratosebefund nachgewiesen werden. Ebenso gab es keine erkennbare Beeinflussung zwischen der Zellzahl und dem Vorliegen von Hyperkeratosen an den Zitzen. Lediglich zwischen der Zellzahl und dem Palpationsbefund konnte ein Zusammenhang ($p = 0,034$) dargestellt werden.

Schlussfolgerungen

Aufgrund der Ergebnisse lautet die Empfehlung für den Betrieb die Analyse der bakteriologischen Untersuchung aus dem Vorgemelk durchzuführen. Die korrekte Wahl der Medikamente zur Mastitistherapie, angepasst an die mikrobiellen Ergebnisse und an die Resistenzlage der Keime, ist dabei essentiell. Auch der Zusammenhang zwischen dem Palpationsbefund der einzelnen Viertel und der Zellzahl in der Milch, welche beide für sich auf eine Veränderung in der Eutergesundheit hinweisen können, wurde mit den dargestellten Ergebnissen nochmals verdeutlicht. Diese beiden Kriterien können gut im Melkstand erhoben werden und sollten als Instrument der Früherkennung von Euterproblemen als tägliches Werkzeug in den Routineprozess des Melkens integriert werden. Ebenso andere Faktoren die Einfluss auf die Eutergesundheit nehmen können, wie Liegeboxenmanagement, Harmonisierung von Melk- und Futterzeiten sowie die Melktechnik, müssen weiterführend Berücksichtigung bei Aussprechen von Maßnahmen und Empfehlungen für einen Betrieb finden.

Spezifische Vor- und Nachteile der refraktometrischen Gesamtproteinmessung und der Messung der Gammaglutamyltransferaseaktivität bei der Immunglobulinbestimmung in Seren neonataler Kälber

M. Hampe¹, S. Söllner-Donat², K. Failing³, A. Wehrend¹

¹ Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie und Andrologie der Groß- und Kleintiere mit Tierärztlicher Ambulanz, Justus-Liebig-Universität, 35392 Gießen an der Lahn

² Thüringer Tierseuchenkasse, 07745 Jena

³ Arbeitsgruppe Biomathematik und Datenverarbeitung, Justus-Liebig-Universität, 35392 Gießen an der Lahn

Für junge Kälber ist eine rechtzeitige und ausreichende Versorgung mit kolostralen Antikörpern für die Entwicklung und die spätere Leistungsfähigkeit entscheidend. Sie erlaubt eine wirtschaftliche und tierschutzgerechte Aufzucht der Jungtiere. Eine Überprüfung der Immunglobulinaufnahme im Rahmen der Bestandskontrolle ist sowohl beim Einzeltier als auch auf Herdenebene sinnvoll. Aufgrund der aufwendigen laborgebundenen und zum Teil zeitintensiven direkten Messung der aufgenommenen Immunglobuline wurde in zahlreichen Studien versucht, indirekte Methoden zu entwickeln. Diese sollen neben einer hohen Genauigkeit vor allem kostengünstig und vor Ort verfügbar sein. In zahlreichen Überprüfungen zeigten sich bei den einzelnen Methoden allerdings zum Teil erhebliche Differenzen hinsichtlich Spezifität und Sensitivität im Vergleich mit den direkten Nachweisverfahren.

Abhängig von der Wahl der Meßmethode weisen diese spezifische Vor- und Nachteile auf. In dieser Studie wurden die Gammaglutamyltransferaseaktivität (GGT-Aktivität) und die Serumgesamtproteinkonzentration im Serum bis zu zehn Tage alter Kälber (n = 292) ermittelt und in Korrelation zur IgG-Messung mittels ELISA (Goldstandard) gestellt.

In vielen Studien konnten für die Messung der Gesamtproteinbestimmung mit Hilfe der Refraktometrie die höchsten Korrelationen einer indirekten IgG-Nachweismethode im Vergleich zu einem Goldstandard ermittelt werden. Ein Nachteil dieser Methode besteht in der Anwendung bei erkrankten Kälbern aufgrund veränderter Hämokonzentrationen. Daher wurde der Grenzwert für eine ausreichende IgG-Versorgung abhängig vom klinischen Zustand gewählt. Ein fehlerhafter passiver Transfer (FPT) wurde bei klinisch unauffälligen Kälbern (n = 217) bei einem Grenzwert < 5,2 g/dl, bei erkrankten Kälbern (n = 75) < 5,5 g/dl vermutet.

Für die Messung des Serumgesamtproteins bei allen Kälbern konnte mit diesen Werten eine gute Korrelation (r = 0,75), eine mittlere Sensitivität (83,8 %) und eine gute Spezifität

(90,5 %) in der Erkennung eines fehlerhaft mit kolostralen Antikörpern versorgten Kalbes ermittelt werden. 86 % der Kälber wurden richtig klassifiziert.

Bei ausschließlicher Betrachtung der Gesunden wird eine Sensitivität zur Erkennung eines FPT von 80,9 % bei einer Spezifität von 94,7 % erreicht. 85,7 % der Kälber werden richtig klassifiziert. In der Gruppe der erkrankten Kälber wird eine Sensitivität zur Erkennung eines FPT von 91,1 % bei einer Spezifität von 73,7 % erreicht. 86,7 % der Kälber werden richtig klassifiziert.

Bei den erkrankten Tieren liegt aufgrund des niedrigeren Grenzwertes eine erhöhte Sicherheit im Erkennen eines FPT vor. Es ergaben sich abhängig vom Gesundheitszustand zwar unterschiedliche Werte für die Spezifität und Sensitivität, dennoch wurden davon unabhängig die meisten Tiere richtig klassifiziert.

Für die Messung der GGT-Aktivität liegen im Schrifttum stark variierende Korrelationen vor. Ein direkter Vergleich mit bisherigen Arbeiten wird dadurch erschwert, daß häufig unterschiedliche Grenzwerte für einen FPT, deutlich variierende Altersklassen der Kälber und unterschiedlich gut mit kolostralen Antikörpern versorgte Jungtiere in die Studien einbezogen wurden.

Für die Einteilung wurden die Grenzwerte für eine ausreichende Versorgung abhängig vom Alter gewählt, um die Ergebnisse der Korrelation zu verbessern. Es konnte eine gute Korrelation zur IgG-Konzentration ($r = 0,76$), eine mäßige Sensitivität (62,9 %) und eine gute Spezifität (87,4 %) in der Erkennung eines fehlerhaft immunisierten Kalbes ermittelt werden. 70,9 % der Kälber wurden richtig klassifiziert.

Trotz der altersvariablen Grenzwerte wurden nur 70,9 % der Kälber richtig klassifiziert. Die GGT-Aktivität erlaubt zwar Rückschlüsse auf die Aufnahme von Kolostrum, nicht jedoch auf eine ausreichende passive Immunisierung.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, daß die Refraktometrie im Gegensatz zur GGT-Messung zwar abhängig vom Gesundheits- insbesondere dem Hydrationszustand ist, andererseits erreicht sie im Vergleich zur GGT auch bei erkrankten Tieren bessere Werte und erlaubt eine erhöhte Sicherheit in der Klassifizierung der Tiere. Für die Refraktometrie gibt es klare Grenzwerte, die von zahlreichen Autoren unterstützt werden. Sie ist im Gegensatz zur GGT-Messung laborunabhängig und einfach vor Ort durchführbar.

Überprüfung eines Schnelltestes zur semiquantitativen Überprüfung der Immunglobulinversorgung des neonatalen Kalbes

M. Hampe¹, S. Söllner-Donat², K. Failing³, A. Wehrend¹

¹ Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie und Andrologie der Groß- und Kleintiere mit Tierärztlicher Ambulanz, Justus-Liebig-Universität, 35392 Gießen an der Lahn

² Thüringer Tierseuchenkasse, 07745 Jena

³ Arbeitsgruppe Biomathematik und Datenverarbeitung, Justus-Liebig-Universität, 35392 Gießen an der Lahn

Die Bedeutung einer rechtzeitigen, ausreichenden Aufnahme von kolostralen Immunglobulinen nach der Geburt beim Kalb für die Krankheitsprävention und spätere Leistungsfähigkeit ist bekannt. Obwohl diese Zusammenhänge gut erforscht sind, ist die Hypogammaglobulinämie nach wie vor ein großes Problem. Im Rahmen der Kontrolle und Überwachung der Kolostrumversorgung von Kälbern spielt die Messung der IgG-Konzentration im Serum eine große Rolle. Direkte Meßmethoden sind zum Teil aufwendig, laborgebunden und teuer. Daher wurden indirekte Methoden entwickelt, die vor allem kostengünstig und vor Ort verfügbar sein sollen. Allerdings weisen diese Methoden teils erhebliche Differenzen in bezug auf Präzision, Spezifität und Sensitivität im Vergleich mit dem Goldstandard der direkten Messung auf.

Seit einigen Jahren ist ein semiquantitativer Schnelltest auf Grundlage eines ELISAs auf dem deutschen Markt erhältlich (Fassisi[®] Bovine IgG Test). In dieser Studie wurden die Sensitivität und Spezifität in der Erkennung eines FPT (fehlerhafter passiver Transfer) im Vergleich zum Goldstandard (ELISA) untersucht und seine Praxistauglichkeit für den Anwender beurteilt. Der Einfluß des Gesundheitszustandes und des Alters auf das Ergebnis des Testes wurden überprüft.

Es wurden 277 Serumproben verschiedener Kälber unmittelbar post natum bis zu einem Alter von zehn Tagen untersucht. Die Kälber wurden in gesund und krank unterschieden. In allen Proben wurde die IgG-Konzentration mittels laborgebundenen Sandwich-ELISA und mittels Fassisi Bovine IgG-Immunoassay bestimmt.

Es bestand eine hochsignifikante positive Korrelation ($p < 0,0001$) zwischen den Ergebnissen des Schnelltestes und dem IgG-Gehalt. Der Rangkorrelationskoeffizient ist mit $r_s = -0,36$ niedrig.

Die Sensitivität für das richtige Erkennen unterversorgter Kälber betrug 61,1 % ($n = 113$); die Spezifität wurde mit 58,7 % ermittelt ($n = 54$).

Für das Alter stellte sich ein statistisch signifikanter Einfluß ($p < 0,0001$) dar. Der Einfluß des Gesundheitszustandes war statistisch nicht signifikant ($p = 0,98$).

Der Schnelltest ist somit nicht die erwünschte Lösung zur Kontrolle der passiven Immunisierung beim neugeborenen Kalb. Bisher etablierte indirekte Schnelltestmethoden, insbesondere die Refraktometrie, zeigen deutlich genauere Ergebnisse in der Erkennung eines FPT und somit eine korrekte Beurteilung der Kälber.

Vergleich der Konzentrationsmuster der akzidentiellen Spurenelemente Aluminium, Barium und Strontium mit den Konzentrationsmustern von essentiellen Spurenelementen in verschiedenen Untersuchungsmedien bei Milchkühen – ein Beitrag zum besseren Verständnis der Probleme bei der diagnostischen Bewertung der Manganversorgung

Löbl, S.¹, Müller, A.E.², Staufenbiel R.¹

¹Klinik für Klautiere, Freie Universität Berlin, 14163 Berlin

²Vet Med Labor GmbH, IDEXX Laboratories, 71636 Ludwigsburg

Rudolf.Staufenbiel@fu-berlin.de

Aluminium, Barium und Strontium gehören zu den akzidentiellen Spurenelementen. Für sie ist keine physiologische Funktion für das Rind (und für Säugetiere) nachgewiesen. Sie sind im Unterschied zu den essentiellen Spurenelementen weder für das Erreichen einer bestimmten Leistung (Wachstum, Milchbildung) noch für den Erhalt der Gesundheit erforderlich. Da sie aber Bestandteile der Futtermittel (Nahrungsmittel) sind, werden sie dennoch gemeinsam mit anderen Nährstoffen resorbiert und metabolisiert. Für Aluminium, Barium und Strontium lassen sich wie für essentielle Spurenelemente Stoffwechselkreisläufe, Mengenzustände und Referenzwerte beschreiben (Tab. 1). Die Werte bewegen sich in den Bereichen essentieller Spurenelemente (Tab. 2).

Tab. 1: Zusammenstellung der geschätzten unteren (2,5 Perzentil, 2,5 P) und oberen Referenzwerte (97,5 Perzentil, 97,5 P) für die Elemente Aluminium, Barium und Strontium für die verschiedenen Untersuchungsmedien für Milchkühe

Medium	Maßeinheit	Aluminium		Barium		Strontium	
		2,5 P	97,5 P	2,5 P	97,5 P	2,5 P	97,5 P
Blutserum	µg/l	2	40	10	25	50	160
Blutplasma	µg/l	0,5	25	20	50	55	170
Vollblut	µg/l			10	35	40	130
Urin	µg/l	3	60	80	370	220	1500
Haar	mg/kg	0,140	3,970	5	20	2	20
Kot	mg/kg TM	110	1600	25	85	50	150

Löbl, Sascha (2018): Untersuchungen zur Versorgungslage von Milchkühen mit Aluminium, Barium und Strontium. Dissertation, Freie Universität Berlin, J.Nr. 4091, Mensch und Buch Verlag, Berlin, ISBN 978-3-86387-931-0

Tab. 2: Schätzwerte für die unteren und oberen Referenzgrenzen für die Spurenelemente Kupfer, Zink, Selen, Mangan in verschiedenen Untersuchungsmedien

Medium	Maßeinheit	Kupfer*		Zink*		Selen*		Mangan*	
		2,5 P	97,5 P	2,5 P	97,5 P	2,5 P	97,5 P	2,5 P	97,5 P
Serum*	µg/l	454	1100	451	1160	53	123	1,1	3,6
Plasma*	µg/l	639	1326	482	1170	65	139	1,2	5,6
Vollblut*	µg/l	484	1116	1524	3746	124	371	4,0	15,4
Urin*	µg/l	17	455	9	284	15	385	0,1	10,6
Leber*	mg/kg*	106	901	0,078	0,262	0,842	4,411	5,220	12,205
Haar*	mg/kg*	6,9	39,9	0,104	0,322	0,518	1,744	0,465	8,972
Kot**	mg/kg***	26	119	148	651	0,240	2,196	178	587

* Heggemann (2013), ** Herold (2017), *** mg/kg TM

In den Tabellen 3, 4, 5 wurden die Konzentrationen in den unterschiedlichen Probenmedien mit den Konzentrationen der beiden Ausscheidungsmedien Kot und Urin ins Verhältnis gesetzt. Aus diesem Verhältnis ist abzuleiten, ob ein großer oder ein kleiner Anteil des Elementes resorbiert wird und ob der resorbierte Anteil stark oder schwach renal ausgeschieden wird.

Tab. 3: Aluminiumkonzentration im Untersuchungsmedium 2 im Verhältnis zur Aluminiumkonzentration im Kot bzw. im Urin, berechnet auf Basis der unteren Referenzwerte (2,5 Perzentil) und der oberen Referenzwerte (97,5 Perzentil) nach den Daten aus Tab. 1

Medium 2	[Medium 2] / [Kot]		[Medium 2] / [Urin]	
	Unterer Referenzwert	Oberer Referenzwert	Unterer Referenzwert	Oberer Referenzwert
Blutserum	0,000 018	0,000 025	0,666	0,667
Blutplasma	0,000 005	0,000 016	0,167	0,417
Vollblut	0,000 590	0,000 500	21,667	13,333
Urin	0,000 027	0,000 038		
Haar	0,001 273	0,002 481	46,667	66,167
Kot			36 667	26 667

Anhand der Tabelle 3 ist aufgrund des niedrigen Verhältnisses von z.B. Blutplasma (0,000 005 bzw. 0,000016) mit dem Ausscheidungsmedium Kot ersichtlich, dass sehr wenig Aluminium aus dem Darm resorbiert wird und somit der Großteil über den Kot ausgeschieden wird. Im Kot ist die Aluminiumkonzentration um den Faktor 10^5 höher als im Blutplasma oder im Blutserum. Das spricht nicht nur gegen eine aktive Resorption, sondern eher für einen Schutz gegen die Aufnahme von Aluminium aus der Ingesta. Mit dem Ausscheidungsmedium Urin findet man höhere Werte für z.B. das Blutplasma von 0,167 bzw. 0,417, was für eine starke renale Ausscheidung spricht. Im Harn kann mindestens eine freie passive Diffusion angenommen werden, aktive Exkretionsmechanismen sind nicht auszuschließen.

Nur ein kleiner Anteil der oral aufgenommenen akzidentiellen Spurenelemente wird an der Darmwand resorbiert. Es gibt keine aktiven Transportmechanismen für die Resorption. Der Großteil wird über den Kot ausgeschieden. Da es keine essentiellen Spurenelemente sind, versucht der Körper aktiv die aufgenommene Menge der drei Elemente rasch zu erniedrigen. Diese Elimination geschieht hauptsächlich über die Niere.

Tab. 4: Selenkonzentration im Untersuchungsmedium 2 im Verhältnis zur Selenkonzentration im Kot bzw. im Urin, berechnet auf Basis der unteren Referenzwerte (2,5 Perzentil) und der oberen Referenzwerte (97,5 Perzentil) nach den Daten aus Tab. 2

Medium 2	[Medium 2] / [Kot]		[Medium 2] / [Urin]	
	Unterer Referenzwert	Oberer Referenzwert	Unterer Referenzwert	Oberer Referenzwert
Blutserum	0,221	0,056	3,533	0,319
Blutplasma	0,271	0,063	4,333	0,361
Vollblut	0,517	0,170	8,267	0,964
Urin	0,062	0,175		
Leber	3,508	2,009	56,133	11,457
Haar	2,158	0,794	34,533	4,530
Kot			16,000	5,704

Tab. 4 zeigt am Beispiel von Selen die deutlich anders ausgeprägten Konzentrationsgradienten bei den essentiellen Spurenelementen im Vergleich zu Aluminium (Tab. 3). Selen wird unter Beachtung des Trockensubstanzgehaltes der Ingesta gegen einen Konzentrationsgefälle aktiv resorbiert und nur relativ gering über die Nieren ausgeschieden.

Mangan gehört zu den essentiellen Spurenelementen. Es verhält sich aber eher wie ein akzidentiell element (Tab. 5). Das kann die Folge eines hohen Angebotes bzw. Überangebotes über das Futter plus Wasser sein.

Tab. 5: Mangankonzentration im Untersuchungsmedium 2 im Verhältnis zur Mangankonzentration im Kot bzw. im Urin, berechnet auf Basis der unteren Referenzwerte (2,5 Perzentil) und der oberen Referenzwerte (97,5 Perzentil) nach den Daten aus Tab. 2

Medium 2	[Medium 2] / [Kot]		[Medium 2] / [Urin]	
	Unterer Referenzwert	Oberer Referenzwert	Unterer Referenzwert	Oberer Referenzwert
Blutserum	0,000 006 178	0,000 006 130	11,000	0,340
Blutplasma	0,000 006 740	0,000 009 536	12,000	0,528
Vollblut	0,000 022	0,000 026	40,000	1,453
Urin	0,000 000 561	0,000 018		
Leber	0,029	0,021	52200	1151
Haar	0,002 612	0,015	465	864
Kot			1780000	55377

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei essentiellen Spurenelementen ein hoher Anteil an der Darmschleimhaut resorbiert wird. Es existieren aktive Transportmechanismen für die Aufnahme in das Blut und in andere Zielorgane. Im Körper werden die essentiellen Spurenelemente für verschiedene Stoffwechselprozesse benötigt und deswegen zu einem niedrigen Anteil z.B. über die Niere eliminiert. Im Unterschied dazu finden sich bei den akzidentiellen Spurenelementen geringe resorbierte Anteile und die renale Elimination ist stärker. Hervorzuheben ist, dass sich Mangan und auch Molybdän eher wie akzidentielle Spurenelemente verhalten. Damit entscheidet über die Ausprägung der Konzentrationsgradienten nicht die Einteilung essentiell/akzidentiell, sondern das Verhältnis zwischen Bedarf und Angebot. Diese Besonderheit bei Mangan kann zu den Unsicherheiten in der diagnostischen Bewertung der Manganversorgung beitragen.

Eisen beim kranken Wiederkäuer – zwei Gesichter eines essentiellen Elementes

Esther Humann-Ziehank

LABVETCON, Burgdorf, Germany

mail@labvetcon.de - www.labvetcon.de

Sehr häufig steht die Entzündung im Mittelpunkt bei Krankheiten der Wiederkäuer. Trotz zahlreicher möglicher Ursachen für entzündliche Erkrankungen ist eine typische initiale Phase doch häufig zunächst oft sehr ähnlich: die sogenannte Akut-Phase-Reaktion. Diese ist eine Kaskade von Ereignissen. Die initiale Gewebsschädigung durch Verletzungen oder Infektionen führt über die lokale Reaktion unter anderem zur Freisetzung von Entzündungsmediatoren wie z.B. bestimmter Zytokine (IL-1, IL-6, TNF α u.a.). Diese lösen eine systemische Reaktion aus, die vor allem Auswirkungen auf den Hypothalamus, die Hypophyse, die Leber, das Immunsystem und das Knochenmark haben. Die bekannteste Reaktion ist über den Hypothalamus vermittelt: das Einsetzen von Fieber. Die Hypophyse stößt die Produktion von ACTH und Cortisol an. Das Immunsystem fördert eine Proliferation der Lymphozyten, das Knochenmark übernimmt eine wichtige Funktion bei der Entstehung einer Leukozytose. Und eine wichtige Rolle der Leber scheint in diesem Zusammenhang die vermehrte oder verminderte Synthese bestimmter sog. Akut-Phase-Proteine zu sein (Übersicht bei [1]). Zeitlich liegt diese Reaktion vor einer Immunantwort durch spezifische Immunglobuline.

Eisen (Fe) zählt zu den essentiellen Spurenelementen. Durch die Fähigkeit der leichten Elektronenaufnahme und -abgabe ist Eisen an vielen Schlüsselfunktionen im Organismus, wie zum Beispiel dem Sauerstofftransport mittels Hämoglobin beteiligt. Die Fe-Bereitstellung, z.B. für die Häm-/Hämoglobinsynthese, stellt hohe Anforderungen an die Eisenhomöostase.

Andererseits ist Fe an der Bildung von zelltoxischen, radikalen Sauerstoffspezies beteiligt, z.B. über die sog. Fenton-Reaktion. Freies Fe kommt daher kaum im Körper vor, durch Bindung an Proteine wie z.B. das Transferrin wird die potenzielle Toxizität von Fe begrenzt.

Mit der Erstbeschreibung des Hepcidins im Jahr 2001 ist in den letzten Jahren ein wichtiges, regulativ wirkendes Protein des Fe-Stoffwechsels in den wissenschaftlichen Fokus gerückt. In der Leber gebildetes Hepcidin greift über die Regulation des Fe-Transporters Ferroportin in die Eisenhomöostase ein und führt zu einer Internalisierung von Eisen in das retikuloendotheliale System (z. B. Knochenmark, Milz, Leber) sowie zu einer verminderten enteralen Fe-Absorption [2].

Die hepatische Hepcidin-Synthese wird sowohl über hohe Fe-Transferrin-Konzentrationen im Plasma als auch über Entzündungsmediatoren (Zytokine) ausgelöst. Dieser sog. Zytokin-Hepcidin-link wird als Erklärung für die oft beobachtete Abnahme der Fe-Konzentration im Plasma im Rahmen akuter Entzündungen angesehen. Es handelt sich hierbei um eine Umverteilung von Fe aus dem Extrazellulär- in den Intrazellulärraum. Hierfür gibt es auch für Wiederkäuer zahlreiche Beispiele in der Literatur [3-5] sowie aus der täglichen Befundbegutachtung. Wichtig ist, diese vorübergehende, verminderte Fe-Konzentration im Serum/ Plasma

nicht als Fe-Mangel fehl zu interpretieren. Vielmehr handelt es sich nach derzeitiger Sicht um eine ‚Schutzreaktion‘, um die Verfügbarkeit von Fe für pathogene Mikroorganismen so gering wie möglich zu halten. Für zahlreiche Erreger wie z.B. *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis* [6] oder *Pasteurella haemolytica* [7] und andere wurde die Fe-Verfügbarkeit als Pathogenitätsfaktor beschrieben.

Die Fe-Aufnahme der Wiederkäuer liegt in der Regel weit über dem Bedarf. So zeigen z.B. die jährlichen Untersuchungen der LUFA Nord West 2018 im Mittel Fe-Konzentrationen von 550 mg Fe/kg TS, was etwa 10-fach über dem Bedarf für Wiederkäuer liegt. Dagegen sind die üblichen Fe-Konzentrationen von Kolostrum und Milch tierartübergreifend sehr gering. Stellt man sich die Frage nach dem biologischen Hintergrund, wäre ein möglicher Erklärungsansatz, dass eine niedrige enterale Fe-Konzentration die Fe-Verfügbarkeit für pathogene Darmbakterien gering halten soll und damit das noch nicht voll immunkompetente Neugeborene vor intestinalen Infektionen geschützt wird. Die negativen Konsequenzen von erhöhten enteralen Fe-Konzentrationen werden insbesondere seit dem Abbruch der PEMBA-Studie [8] intensiv interdisziplinär diskutiert.

Literatur

1. Thomas L: Labor und Diagnose: Indikation und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik. Frankfurt/Main, Germany: TH-Books-Verlags-Gesellschaft; 2008.
2. Hentze MW, Muckenthaler M, Galy B, Camaschella C: Two to Tango: Regulation of Mammalian Iron Metabolism. *Cell* 2010, 142:24-38.
3. Jacobsen S, Toelboell T, Andersen PH: Dose dependency and individual variability in selected clinical, haematological and blood biochemical responses after systemic lipopolysaccharide challenge in cattle. *Veterinary research* 2005, 36:167-178.
4. Santana AM, Silva DG, Thomas FC, Bernardes PA, Pizauro LJJ, Santana CH, Burchmore RJS, Eckersall PD, Fagliari JJ: Blood serum acute phase proteins and iron dynamics during acute phase response of *Salmonella enterica* serotype Dublin experimentally infected buffalo calves. *Vet Immunol Immunopathol* 2018, 203:30-39.
5. Erkilic EE, Erdogan HM, Ogun M, Kirmizigul AH, Gokce E, Kuru M, Kukurt A: Relationship between hepcidin and oxidant/antioxidant status in calves with suspected neonatal septicemia. *Veterinary world* 2016, 9:1238-1241.
6. Wang J, Moolji J, Dufort A, Staffa A, Domenech P, Reed MB, Behr MA: Iron Acquisition in *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*. *Journal of bacteriology* 2016, 198:857-866.
7. Ogunnariwo JA, Schryvers AB: Iron acquisition in *Pasteurella haemolytica*: expression and identification of a bovine-specific transferrin receptor. *Infection and immunity* 1990, 58:2091-2097.
8. Sazawal S, Black RE, Ramsan M, Chwaya HM, Stoltzfus RJ, Dutta A, Dhingra U, Kabole I, Deb S, Othman MK, Kabole FM: Effects of routine prophylactic supplementation with iron and folic acid on admission to hospital and mortality in preschool children in a high malaria transmission setting: community-based, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2006, 367:133-143.

Case report: Trace mineral deficiency with concurrent detection of *Trypanosoma theileri* in a suckler cow herd in Germany.

Lilli Bittner¹, Adriane Wöckel¹, Teja Snedec¹, Cora Delling², Denny Böttcher³, Kristin Klose³, Gabor Köller¹, Alexander Starke¹

1 Clinic for Ruminants and Swine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Leipzig, Germany

2 Institute of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Leipzig, Germany

3 Institute of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Leipzig, Germany

Grazing cattle have different trace mineral requirements than dairy cattle and deficiencies leading to weakness and low production are described for many regions of the world. Three recumbent suckler cows from one farm were presented within two weeks. All of them were kachectic, unable to rise and showed variable mineral and trace mineral deficiencies. Cows were treated with an intensive downer cow-care-protocol and parenteral fluid and electrolyte therapy, mineral substitution, NSAIDs and antibiotics. In one cow *trypanosoma theileri* was detected in blood smears. Two cases were poorly responsive to treatment and were euthanised after 8 and 22 days of treatment. One case was in a detrimental condition on arrival and died within one day. Postmortem examination of each case resulted in the common diagnoses of muscular dystrophy in the hindlimbs, kachexia and scleral edema. Liver copper content, measured in one animal, was extremely low. A diagnostic follow up herd visit was performed. The farmer fed no concentrate until just before the first farm visit. A mineral mixture was offered ad libitum on pasture with variable acceptance by the animals. The cows were very uneven in body condition, had a rough hair coat. In a selection of animals, serum selenium and copper values were analysed and were below reference. All other tested minerals and electrolytes were in the reference range. *Trypanosoma theileri* was detected using PCR in 10 out of 27 cases. In a second farm visit liver biopsies of 9 cows were taken and copper content in dry matter was below reference. Ration analysis was performed and farmer was advised to adjust feeding regime. This case reports documents the importance of surveillance of the mineral status in suckler cow herds, especially when forage quality is low. The significance of the detection of *Trypanosoma* sp. is so far not known, as there are no data available for the occurrence and distribution of this parasite in suckler cow herds in Germany.

Nutzung von Kotanalysen zur Beurteilung der Mineralstoffversorgung von Rindern

Haby, L.M.¹, Herold, A.¹, Müller, A.E.², Pieper, L.³, Staufenbiel R.¹

¹Klinik für Kleintiere, Freie Universität Berlin, 14163 Berlin

²Vet Med Labor GmbH, IDEXX Laboratories, 71636 Ludwigsburg

³Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich^{UZH}, CH-8057 Zürich

Lisa.Haby@gmx.de

Die Bedeutung einer bedarfsgerechten Mineralstoffversorgung, sowohl mit Mengen- als auch mit Spurenelementen, ist mit Blick auf die Sicherung der Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit, der Futterkosten, aber auch mit Rücksicht auf die Umwelt unstrittig. Deshalb kommt der Überwachung der Versorgungslage über eine zuverlässige diagnostische Methodik eine große Bedeutung zu. Traditionell werden gerade in der Veterinärmedizin durch Tierärzte Blutanalysen präferiert. Deren Aussage ist allerdings umstritten und muss tatsächlich sehr kritisch gesehen werden. Die Elementkonzentrationen im Blut stehen in der Mehrzahl gar nicht oder nur in einem sehr losen Verhältnis zur Versorgungslage mit den verschiedenen Mineralstoffen, sie folgen häufig sehr spät oder gar nicht den Änderungen der Versorgungslage. Durch rebound-Effekte reagieren die Konzentrationen verschiedener Mineralstoffe in Blutproben konträr zur tatsächlichen Versorgungslage, was eine gravierende Fehleinschätzung nach sich zieht. Aus diesen Gründen ist für die Diagnostik der Versorgungslage für jedes einzelne Element die detaillierte Kenntnis der Resorptionsabläufe, der Antagonisten, des Metabolismus und der Exkretion notwendig. Die Unterschiede zwischen den Elementen (und Tierarten) sind enorm. Auf dieser Basis lassen sich sogenannte Indikatororgane elementspezifisch festlegen, deren Gewinnung allerdings am lebenden Tier schwierig sein kann (Gehirnproben, Nierengewebe ...). Die Einbeziehung von Proben von Schlachttieren kann eine Lösung sein. Auf Grund des Mehraufwandes hat sich die konsequente Nutzung der Analyse von Probenmaterial der spezifischen Indikatororganen nicht durchgesetzt. Schließlich sei darauf hingewiesen, dass die Blutprobenkonzentrationen bestimmter Elemente wie Kalzium oder anorganisches Phosphat regelmäßig unter analysiert werden. Die Konzentrationsabweichungen geben aber keine Aussage zur Versorgungslage, sondern sie spiegeln akute Regulationsphänomene wider (Gebärparese, Tetanie).

Die mittlerweile routinemäßige Bestimmung der Mineralstoffkonzentrationen über die ICP-Technik eröffnet einen neuen diagnostischen Ansatz. Vorteil und Besonderheit der ICP-Technik ist die gleichzeitige Analyse der Konzentration einer Vielzahl an Elementen in einer Probe. Grundsätzlich sollte zwischen der diagnostischen Beurteilung der nutritiven und der metabolischen Versorgungslage mit Mineralstoffen unterschieden werden. Die nutritive Versorgungslage gibt das Angebot über das Futter wieder. Die metabolische Versorgungslage reflektiert die tatsächliche Verfügbarkeit im Organismus für die Erfüllung der physiologischen Funktionen, aus denen sich die Einordnung als essentielles Element ergibt. Zwischen der nutritiven und der metabolischen Versorgungslage stehen die Resorption und deren Beeinflussung durch Antagonisten, die Verteilung im Körper, die Speicherung und Nutzung von Speichern sowie die Exkretion. Es sind drei Fallgruppen zu unterscheiden. Eine absolute Unter- und eine absolute Überversorgung sollte durch die Analyse der nutritiven Versorgungslage hinreichend genau zu erfassen sein. Damit sind primäre Mangelzustände und toxische Belastungen zu erkennen. Die nutritive Versorgung kann jedoch durch eine Störung der Resorption durch Antagonisten zu einem sekundären Mangel führen. Aber auch diese Fallgruppe ist über die Analyse der nutritiven Versorgungslage erkennbar, indem man neben den interessierenden Elementen auch die wichtigsten Antagonisten (Eisen, Schwefel ...) analysiert, was

durch die ICP-Technik möglich ist. Damit kann auch das Risiko eines sekundären Mangels bewertet und entsprechend darauf reagiert werden.

Die scheinbar einfachste Methode zur Bewertung der nutritiven Versorgungslage ist die Analyse von Futterproben plus anschließender Rationsberechnung. Zielführender ist die Analyse von Proben der Totalen Mischrations (TMR). Allerdings setzt das die Nutzung einer TMR voraus. Eine große Fehlerquelle ist die repräsentative TMR-Probenentnahme. Alternativ zur TMR-Analyse bietet sich die Kotanalyse an. Durch die Passage durch den Verdauungstrakt ist eine intensive Durchmischung sichergestellt. Tab. 1 zeigt, dass die Kotproben im Vergleich zu den anderen Probenmedien (Vollblut, Blutplasma, Blutserum, Harn, Haare) für die Mehrzahl der Mengen- und Spurenelemente die engste Beziehung zu den Konzentrationen in der TMR haben. Die erreichten Korrelationen sind überwiegend mit Werten im Bereich von 0,5 für eine diagnostische Nutzung ausreichend. Die Kotkonzentrationen stehen aber nicht nur zur nutritiven, sondern für die Elemente mit einer bevorzugten biliären Exkretion (Ca, P, Cu, Zn, Fe, Mn) zur metabolischen Versorgungslage in Beziehung, was die diagnostische Interpretation unterstützt. Na und K werden dagegen unabhängig von der Versorgung in einem hohen Maße resorbiert und bevorzugt über die Nieren ausgeschieden. Für K ist allerdings die TMR-Analyse zu empfehlen. Mg, Se und Mo nehmen eine Zwischenstellung ein. In Tab. 1 fällt auf, dass folgerichtig die Medien Kot und Harn elementabhängig die engsten Beziehungen zu den Konzentrationen in der TMR haben. Andere Medien (Vollblut, Blutplasma, Blutserum, Haare) sind von untergeordneter Bedeutung.

Daraus folgt für die Beurteilung der nutritiven Versorgungslage und unter Berücksichtigung der Antagonisten auch für die Einschätzung der metabolischen Versorgungslage folgende Empfehlung zur Auswahl des Probenmediums:

Kotproben: Mg, Ca, P, (S) – Cu, Se, Zn, Fe, Mn, Mo

Harnproben: (K), Na, S, (Mg) – Se, Mo

TMR: K.

Tab. 1: Signifikante positive Rangkorrelationen zwischen dem Mineralstoffgehalt in der TMR zum Mineralstoffgehalt in Kotproben sowie in anderen Untersuchungsmedien (Herold, 2017)

Element	Korrelation r TMR-Kot	Signifikante Korrelation TMR – andere Medien					
		höchste		zweithöchste		dritthöchste	
		Medium	r	Medium	r	Medium	r
K	0,199	Harn	0,369				
Na	0,245	Harn	0,538				
Mg	0,553	Harn	0,210				
Ca	0,428						
P	0,286						
S	0,283	Harn	0,479	Vollblut	0,174		
Cu	0,543						
Se	0,498	Harn	0,420	Vollblut	0,242		
Zn	0,620						
Fe	0,598	Harn	0,310				
Mn	0,613	Harn	0,340	Plasma	0,259	Vollblut	0,255
Mo	0,540	Haar	0,472	Harn	0,437	Serum	0,388

Herold, Andrea (2017): Untersuchungen zu den Konzentrationen an Mengen- und Spurenelementen beim Rind in verschiedenen Probenmedien unter besonderer Berücksichtigung von Kotproben. Dissertation, Freie Universität Berlin, J.Nr. 3954, Mensch und Buch Verlag, Berlin, ISBN 978-3-86387-845-0

Fallbeispiel: Gehäuftes Auftreten von Beugeschnenverkürzungen in einem Mutterkuhbestand bei Fleckviehkälbern – Nutzung von Kotanalysen zur Diagnostik und Therapiekontrolle

Staufenbiel R.¹, Müller, A.E.²

¹Klinik für Klautiere, Freie Universität Berlin, 14163 Berlin

²Vet Med Labor GmbH, IDEXX Laboratories, 71636 Ludwigsburg
Rudolf.Staufenbiel@fu-berlin.de

Vorbericht:

Ökologisch wirtschaftender Landwirtschaftsbetrieb
Futterproduktion und Marktfruchtanbau auf 420 ha
Mutterkuhbestand mit 110 Fleckviehmutterkühen
Zuchtbetrieb mit Verkauf von Deckbullen, Absetzern und Schlachtkühen
tierärztliche Betreuung durch Familienangehörige
künstliche Besamung, Besamungsindex Kühe 1,1, Besamungsindex Färsen 1,4
Winterstallabkalbung, Abkalberate 100%, Kälbergesamtverluste < 5%
regelmäßige Beratung durch Fütterungsberater mit Rationsberechnung
Winterfütterung (November bis April) im Stall mit einer Totalen Mischration (TMR) auf Basis von Maissilage, Anwelksilage, Luzernesilage, Getreideschrot, Lupinen, Mineralstoffgemisch
Sommerfütterung (Mai bis Oktober) Ganztagsweide

Bestandsprobleme:

↑ Geburt von Kälbern mit Sehnenstelzfuß (angeborene Beugeschnenverkürzung) bei > 33% der Bullenkälber
↑ Klauenerkrankungen bei den Mutterkühen

Ergebnisse der Bestandsuntersuchungen im März 2017:

vorbildliches Herdenmanagement auf dem Niveau eines Milchviehbetriebes
sehr guter Allgemeinzustand der Mutterkühe, Kälber und Bullen
Mineralstoffe werden nicht in die TMR eingemischt, sondern zur freien Aufnahme angeboten
intensives Sandfressen, vereinzelt Harnsaufen
TMR-Probe Unterversorgung an Na, Cu, Zn, Se, Co (Tab. 1)
klinisch-chemische Laboranalysen in Blut-, Harn-, Leber und Kotproben (Tab. 2):
Kühe und Kälber im Blutserum Cu erniedrigt
Kälber im Kot Cu, Zn, Se, Mn, Co erniedrigt, in der Leber Se grenzwertig

Verdachtsdiagnose:

Unterversorgung mit Spurenelementen als Folge der freien Aufnahme von Mineralstoffen während der Stallfütterung,
während der Weideperiode keine relevante Mineralstoffaufnahme

Maßnahme:

sofort ab März 2017 Einmischen der Mineralstoffe in die TMR
die TMR-Analyse vom 07.04.2018 belegt eine deutliche Verbesserung (Tab. 2)
Eingabe eines Langzeitbolus vor Weideaustrieb an Kühe und Kälber
14.05.2017, Bolus der Firma A, Cu, Se, Co, J, angegebene Wirkzeit 180 Tage
30.04.2018, Bolus der Firma B, Cu, Se, Co, angegebene Wirkzeit 180 Tage

Wirkung:

in der folgenden Kalbesaison November 2017 bis Februar 2018 nur vereinzelte Geburt von Kälbern mit Sehnenstelzfuß, laut Besitzer kein Bestandsproblem

Kalbesaison November 2018 bis Februar 2019 weiterer Rückgang, kein Bestandsproblem

Bewertung der Wirkung der Boli A und B (Tab. 23):

die Anwendung der Boli ist arbeitsintensiv und teuer

Landwirt wollte eine objektive Erfolgskontrolle der Wirksamkeit

Bestimmung der Mineralstoffe in Sammelkotproben von Mutterkühen und Kälbern

Bolus B zeigt eine gleichmäßigere und zuverlässiger Wirkstofffreigabe (Tab. 3)

Tab. 1: TMR-Analysen der Mutterkuhration am 20.03.2017 und am 07.04.2018

Parameter	Einheit	Zielwerte	Analysenwerte 20.03.2017			Analysenwerte 07.04.2018		
			↓	∅	↑	↓	∅	↑
Trockensubstanz	g / kg	400 - 500		264			316	
Trockenmasse	g			1000			1000	
Rohasche	g / kg	< 100		71			83	
Energie NEL	MJ / kg	6,0 – 6,5		5,0			5,7	
Rohfaser	g / kg	200 - 220		296			266	
Stärke	g / kg	120 - 160		116			174	
Rohprotein	g / kg	140 - 160		123			141	
nXP	g / kg	130 - 140		120			135	
RNB	g N / kg	1 – 2,5		+ 0,4			+ 1,0	
Proteinlöslichkeit	%	30 - 40		47			58	
Rohfett	g / kg	30 – 40		29			33	
Calcium	g / kg	5,8 – 6,2		7,8			13,0	
Phosphor	g / kg	3,0 – 3,4		3,2			3,7	
Magnesium	g / kg	1,8 – 2,0		2,4			3,3	
Kalium	g / kg	8 – 16		17,8			19,4	
Natrium	g / kg	1,5 – 2,0		0,5			2,8	
Chlorid	g / kg	2 - 8		4,4			7,8	
Schwefel	g / kg	2 – 2,2		2,3			2,0	
DCAB	meq / kg	200 - 350		+ 209			+ 276	
Eisen	mg / kg	50 - 100		266			232	
Kupfer	mg / kg	10 - 20		8,6			22,8	
Zink	mg / kg	50 - 100		39			165	
Mangan	mg / kg	50 - 100		85			99	
Selen	mg / kg	0,15 – 0,3		0,10			0,65	
Molybdän	mg / kg	< 1		0,83			0,59	
Cobalt	mg / kg	0,1 – 0,5		0,07			0,32	

Tab. 2: Ausgewählte Laborergebnisse in Blut-, Harn-, Leber- und Kotproben am 16.03.2017

Parameter	Referenzbereich	Kühe n = 8	Kälber n = 8
Blutserum			
ASAT	< 105 U/l	73	62
CK	< 290 U/l	96	193
GLDH	< 25 U/l	12	24
GGT	< 25 U/l	31	20
Gallensäuren	< 75 µmol/l	48	29
Bilirubin	< 6,8 µmol/l	3,1	4,6
Protein	60 – 80 g/l	74	62
Cholesterol	2,5 – 4,5 mmol/l	3,7	4,5
β-Hydroxybutyrat	< 1000 µmol/l	420	141
Freie Fettsäuren	< 400 µmol/l	190	170
Harnstoff	3,5 – 5,0 mmol/l	3,9	3,2
Vitamin A	170 – 650 µg/l	263	143
β-Karotin	> 2000 µg/l	2170	844
Vitamin E	> 3 µg/l	2,8	1,8
Selen	60 – 90 µg/l	88	45
Eisen	1120 – 2250 µg/l	1414	1698
Kupfer	800 – 1200 µg/l	680	640
Zink	> 800 µg/l	893	1310
Zink (Haar)	> 100 mg/kg Haar	157	211
Mangan (Vollblut)	> 3 µg/l Vollblut	5,0	9,2
Mangan (Haar)	> 4400 mg/kg Haar	4338	16152
Magnesium	0,7 – 1,3 mmol/l	1,0	0,8
Kalzium	2,25 – 2,80 mmol/l	2,3	2,6
Phosphor _{anorg.}	1,6 – 2,6 mmol/l	2,1	3,2
Harn			
Magnesium	3,7 – 16,5 mmol/l	19,8	
Natrium	> 8,7 mmol/l	64,7	
Kalium	140 – 320 mmol/l	295	
pH	7,8 -8,4	8,34	
NSBA	107 – 193 mmol/l	235	
Lebergewebe			
Kupfer	100 – 600 mg/kg TM	132	149
Zink	70 – 200 mg/kg TM	101	176
Selen	0,85 – 4,4 mg/kg TM	2,4	0,9
Mangan	5 – 12,5 mg/kg TM	7,4	7,0
Cobalt	100 – 300 µg/kg TM	222	165
Molybdän	1,6 – 5,1 mg/kg TM	3,9	2,8
Kot			
Kupfer	25 – 125 mg/kg TM	32,7	16,5
Zink	150 – 650 mg/kg TM	189	141
Selen	0,20 – 2,0 mg/kg TM	0,77	0,19
Mangan	150 – 600 mg/kg TM	198	138
Cobalt	0,33 – 5,0 mg/kg TM	0,48	0,21
Eisen	400 – 1700 mg/kg TM	496	410
Molybdän	0 – 5,5 mg/kg TM	2,0	2,7

Tab. 3: Konzentrationen an Spurenelementen im Kot vor und nach der Bolusbehandlung im Zeitraum vom 16.03.2017 bis 17.11.2017 (Bolus A) und 09.04.2018 bis 16.10.2018 (Bolus B) (Unterschreitung der Referenzgrenzen grau markiert)

Probe	Datum / Tage nach Bolusgabe	Gruppe	Element						
			Cu	Zn	Se	Mn	Co	Fe	Mo
			Referenzbereich in mg/kg Kot-Trockenmasse						
			25 – 125	150- 650	0,20 – 2,00	150 - 600	0,35 – 5,00	400 - 1700	0 – 5,5
Untersuchungsjahr 2017									
1	16.03.2017	Kühe	32,7	189,0	0,77	198	0,48	496	1,97
	16.03.2017	Kälber	16,5	141	0,19	138	0,21	410	2,7
Bolus-A-Eingabe am 14.05.2017 (Cu, Se, Co, J)									
2	10	Kühe	61,0	183,0	0,41	137	0,71	426	1,87
3	10	Kälber	18,5	151,5	0,28	141	0,26	350	2,74
4	36	Kühe	39,3	487,2	0,31	407	1,58	389	3,42
5	36	Kälber	36,7	405,6	0,20	434	1,38	391	3,06
6	64	Kühe	35,6	694,3	0,37	408	1,71	370	2,98
7	64	Kälber	93,6	369,0	0,69	373	1,36	756	3,25
8	89	Kühe	291,2	298,3	0,52	381	1,31	709	3,43
9	89	Kälber	110,4	238,1	0,68	358	1,39	741	3,19
10	128	Kühe	23,5	121,5	0,01	323	0,34	800	3,78
11	128	Kälber	23,2	120,0	0,06	321	0,34	799	3,90
12	160	Kühe	22,9	117,6	0,09	302	0,33	720	3,52
13	160	Kälber	59,7	158,7	0,41	231	0,78	645	2,76
14	188	Kühe	24,8	107,6	0,11	280	0,30	1123	2,87
15	188	Kälber	75,8	516,0	0,77	345	1,10	1265	2,11
MW			63	277	0,38	309	0,89	665	3,0
Untersuchungsjahr 2018									
1	09.04.2018	Kühe	95,4	602	1,70	318	1,17	732	1,62
2	09.04.2018	Kälber	84,8	441	1,68	310	1,09	618	1,49
Bolus-B-Eingabe am 30.04.2018 (Cu, Se, Co)									
3	10	Kühe	42,9	202	0,75	235	0,48	588	1,94
4	10	Kälber	43,8	258	0,88	250	0,68	569	1,75
5	46	Kühe	41,3	94	0,24	381	0,91	520	3,55
6	46	Kälber	53,9	111	0,68	378	1,39	452	4,01
7	77	Kühe	48,3	125	0,49	313	1,09	851	3,49
8	77	Kälber	73,7	276	1,16	323	1,77	711	3,65
9	170	Kühe	70,1	313	0,98	318	0,86	728	2,18
10	170	Kälber	79,4	377	1,11	308	0,87	659	2,14
MW			63	280	0,97	313	1,03	643	2,6



Die Dresdener Tierarzneischule und Sachsens Pferde im 19. Jahrhundert

17. 1., 14.00-18.00 Uhr

M Haikal	Die Königliche Tierarzneischule und ihre Sammlungen – ein Ausstellungsprojekt
KD Graage	Die Lehrschmiede der Thierarzneischule Dresden
S Mühlenber- end	Pferdemodelle für die Kunst. Die enge Zusammenarbeit der Tierärztlichen Hochschule und der Dresdner Kunstakademie
O Riha	Das Zusammenwirken der Medizinischen Fakultät in Leipzig und der TH Dresden bei der Umsiedlung der Tierärztlichen Hochschule
ThTopfstedt	Die Bauten der Leipziger Veterinärmedizinischen Fakultät
J Schäffer	Von der Empirie zur Wissenschaft - Die Veterinärmedizin im 19. Jahrhundert
HV Gaitzsch	Aufstieg der Leipziger Pferderennbahn
H Bostedt	Geburtshilfe und Neonatologie beim Pferd im 19. Jahrhundert
M Fürll	Kolik-Diagnostik und Therapie im 19. Jahrhundert
P Fahrenkrug	Wendepunkte und Meilensteine der Pferde Zahnheilkunde von 1650 bis heute
HJ Selbitz	Der Beginn der systematischen Immunprophylaxe bei Schweinen und Rindern
M Fürll	Rotzbekämpfung – ein Patent von 1763
M Fürll, M Haikal	Von der Thierarzneischule zur Tierärztlichen Hochschule Dresden – historische Standorte im Bild
M Fürll	Stark erneuerungsbedürftig: Ellenbergers Ruhestätte in Dresden
KD Graage	Christian Ehrenfried Seifert v. Tennecker – ein engagiertes Leben für die Pferde
S Mühlenber- end	Dresdner Kunstakademie heute
S Graf	Ein (fast) vergessener Patient der Equidenmedizin Maultiere im Einsatz für den Menschen – Von der Antike bis in die Gegenwart
M Fürll	Wie es begann: 1. Leipziger Tierärztekongress 1998



**Kurs: Klinische Probleme mit Spuren- und Mengenelementen bei Rindern (K 17)
In memoriam Manfred Anke (1931 – 2010)**

16. 1., 9.00 – 12.00 Uhr

Veranstaltungsort: Hörsaal der Klinik für Klauentiere, An den Tierkliniken 11, 04103
Leipzig

Kursgebühr: 100,00 €

Kursleiter: Prof. Dr. Manfred Fürll

Programm

M Fürll, Leipzig	In memoriam Manfred Anke (1931 – 2010)
W Windisch, Weihenstephan	Essenzielle Spurenelemente beim Wiederkäuer: Bedarf, Versorgung und Bioverfügbarkeit
AE Müller, Ludwigsburg	Langjährige Entwicklung der Spurenelementversorgungssituation
R Staufenberg, Berlin	Erfahrungen zur Beurteilung der Mengen- und Spurenelementversorgung bei Kühen in verschiedenen Körpersubstanzen : Vollblut, Plasma, Serum, Harn, Haare und Kot
F Schöne, Jena	Jod bei Rindern – Untersuchungen zum Versorgungsstatus unter Jodergänzung und Antagonisten im Futter
E Humann-Ziehank, Burgdorf	Methodische und klinische Probleme bei der Diagnostik der Selenversorgung
C Wolf, Rostock	Methodische und klinische Probleme bei der Diagnostik der Cu-Versorgung
M Fürll, Leipzig	Fallbeispiele zu Diagnostik und Therapie von Se, Cu-, Zn- und Mn-Störungen